ALEX DOPPELGÄ

PĂMÂNT
ESTE PLA

ALEX DOPPELGÄNGER

Pământul este plat!

Cum să ne ferim de capcanele pseudoştiinţei

EDITURA HUMANITAS

2020

© HUMANITAS, 2020 (ediția digitală)

ISBN: 978-973-50-6673-4 (epub)

EDITURA HUMANITAS
Piața Presei Libere 1, 013701 Bucureşti, România
tel. 021/408 83 50, fax 021/408 83 51
www.humanitas.ro

Comenzi online: www.libhumanitas.ro
Comenzi prin e-mail: vanzari@libhumanitas.ro
Comenzi telefonice: 0723.684.194

Alex Doppelgänger (pseudonimul lui Alexandru Bogdan) s-a născut în 1989 la Giurgiu. A absolvit în 2011 Facultatea de Limbi Străine a Universității București, Secția de limba chineză. În 2013, în încercarea de a contracara valul de pseudoștiință și analfabetism științific care începuse de ani buni să se propage în România, și-a creat un blog – alexdoppelganger.com – menit să contribuie la educarea publicului larg prin articole agreabile, care îmbină noțiuni elementare de știință cu povești și anecdote. Scopul autorului este să apropie știința de oameni și să arate că aceasta poate fi înțeleasă ușor cu ajutorul gândirii critice și al unor cunoștințe de bază. A publicat volumele: *Cum se face un Univers?* (2016) și *Atomi și microunde: cum știm ce știm* (2017), despre astronomie și, respectiv, fizică și chimie.

Cuvânt înainte

Ne aflăm în anul de grație 2019, iar știrile false și pseudoștiința zburdă voioase în lungul și-n latul spațiilor online și offline. Sunt două medii foarte prielnice în care acestea cresc și se răspândesc precum ciupercile după ploaie. După cum spunea Carl Sagan:

Am proiectat civilizația noastră bazată pe ştiință şi tehnologie şi în acelaşi timp am aranjat lucrurile în aşa fel, încât aproape nimeni nu înțelege absolut nimic despre ştiință şi tehnologie.

E o rețetă clară pentru dezastru.

Suntem într-o mare încurcătură: miliarde de oameni au acces la internet, la toate cunoştințele dobândite vreodată de omenire, şi totuşi nu înțeleg cele mai elementare lucruri despre lumea în care trăiesc. Sunt oameni foarte hotărâți care ştiu că vaccinurile duc la autism, dar nu au nici cele mai elementare cunoştințe despre cum se comportă diverse elemente chimice în anumite condiții. Sunt oameni absolut convinşi că Pământul e plat, dar care nu au nici cele mai de bază cunoştințe despre cum funcționează gravitația şi cum se formează corpurile cereşti. Din nou, vorbim despre informații elementare ce se găsesc în orice enciclopedie pentru copii sau în orice manual de biologie, de chimie, de fizică, de matematică pentru liceu.

Motivele pentru care oamenii cred în pseudoştiință în detrimentul ştiinței sunt variate, iar consecințele acestei convingeri pot fi dezastruoase, după cum vom vedea mai încolo. Chiar şi lucrurile care aparent nu au cum să ne afecteze în viața de zi cu zi (Ce contează dacă noi credem că Pământul e plat? Ce contează dacă nu acceptăm teoria evoluției?) au consecințe grave pe termen lung nu doar pentru mine sau pentru tine, ci pentru întreaga specie şi chiar pentru alte specii de pe planetă.

Avem dovezi cu grămada care susțin teoriile ştiințifice şi contrazic ideile pseudoştiințifice. Avem un munte de dovezi pentru teoria evoluției, pentru Pământul sferic, pentru eficiența vaccinurilor, pentru faptul că omul a ajuns pe Lună, avem dovezi împotriva celor susținute de o bună parte din adepții pseudoştiinței. Dar nu e de ajuns. Nu e de ajuns

pentru oameni ca mine şi ca tine, deoarece de multe ori prezentarea dovezilor sună cam ca răspunsul tipic „pentru că aşa zic eu” dat de părinți. Pentru mulți oameni „avem dovezi că teoria evoluției este validă” sună mai degrabă a „ştim asta pentru că aşa au zis oamenii de ştiință”. Adevărat, dar asta nu-i ajută să înțeleagă şi *de ce*.

Da, avem munți de dovezi, dar ele nu te ajută deloc să accepți aceste concepte dacă nu înțelegi logica din spatele lor şi motivele pentru care oamenii de ştiință zic ce zic. De aceea am scris cartea asta: cu scopul expres de a te ajuta să înțelegi de ce mulți oameni de ştiință acceptă anumite idei ştiințifice, cum au ajuns la diverse concluzii şi de ce mulți sceptici nu acceptă ideile pseudoştiințifice. Pentru a putea înțelege vaccinurile şi a nu cădea pradă ideilor pseudoştiințifice nu ajunge să ştii că oamenii de ştiință atestă eficiența lor, trebuie să şi înțelegi cum au aflat asta.

Am abordat de asemenea erorile de logică şi strategiile de care adepții pseudoştiinței se folosesc zi de zi. Este lesne de înțeles de ce: dacă înveți despre aceste erori de logică şi strategii, le poți identifica din start, fiind mult mai greu să pici în plasa pseudoştiinței. *Knowledge is power*, cunoaşterea înseamnă putere.

Am ales să păstrez multe strategii şi erori de logică sub numele lor original din limba engleză din următoarele motive: de multe ori nu există un corespondent atestat în limba română şi, dacă îl traduc eu, sună foarte aiurea. Chiar şi atunci când există un corespondent în limba română, am decis să pun accentul tot pe denumirea în limba engleză, pentru că sub denumirea asta le găseşti cel mai des. Nu am inclus termeni tehnici sau pompoşi decât dacă sunt într-adevăr esențiali pentru buna înțelegere a subiectelor discutate.

Cartea pe care o ai în mână nu este o lucrare exhaustivă şi nici nu se doreşte a fi aşa ceva. Ştiu că mai sunt o

grămadă de lucruri pe care aş fi putut să le includ, dar le-am omis, sau o grămadă de lucruri pe care aş fi putut să le tratez mai în profunzime. Nici o lucrare *serioasă* nu este: în sensul că, deşi informațiile pe care le vei găsi aici sunt verificate şi factuale, am lăsat-o mai moale cu referințele, dat fiind că majoritatea informațiilor pot fi verificate cu o simplă căutare pe Google. Cartea de față se doreşte a fi mai degrabă un „ghid turistic" (un fel de *Pseudoştiință for dummies*) care te ajută să te orientezi prin jungla de informații false din viața de zi cu zi, care conține cele mai des întâlnite erori de logică, tactici şi strategii utilizate de adepții pseudoştiinței. Sper ca această carte să devină o resursă valoroasă pentru dezvoltarea gândirii critice a celor care o vor citi.

ŞTIINȚA ŞI METODA ŞTIINȚIFICĂ

În anul 1705 astronomul Edmond Halley afirma în lucrarea sa *A Synopsis of the Astronomy of Comets* ceva foarte îndrăzneț pentru vremea respectivă. El scria negru pe alb că:

> *În anul 1456 o cometă a fost văzută trecând între Pământ şi Soare...de aceea am îndrăznit să prezic întoarcerea ei în anul 1758.*

Vezi tu, până la data aceea cometele erau nişte mari necunoscute pentru omenire. Privite cu teamă deopotrivă de către populația needucată şi cea educată, erau considerate

prevestitoarele unor nenorociri, iar un poet din secolul al XV-lea le descria în termeni nu foarte măgulitori, spunând că „aduc febră, boli, molime şi moarte, vremuri dificile, neîndestulare şi de foamete mare”. Nici mai înspre epoca noastră modernă nu poți spune că s-au mai deşteptat oamenii, I. L. Caragiale fiind unul dintre cei care i-a expus la o doză sănătoasă de sarcasm pe cei cuprinşi de frica asta a cometelor în schița *Despre cometă – O prelegere populară* (din seria *Un pedagog de şcoală nouă*) şi în articolul *Cometa Falb*, publicat în revista *Universul* din 5 noiembrie 1899, care începea aşa:

> *Ziua de 1 noiemvrie a trecut, din norocire, ca toate zilele. Sinistra proorocire astronomică a renumitului geolog austriac nu s-a izbândit: Falb propune şi Dumnezeu dispune.*

Dar astronomii erau mult mai interesați de alte probleme care țin de comete. Chiar voiau să ştie ce sunt, din ce sunt compuse, de unde vin, unde se duc etc. În 1577 faimosul astronom Tycho Brahe a descoperit că aceste corpuri cereşti nu sunt nişte perturbări ale atmosferei, cum se credea de pe vremea lui Aristotel (deci de peste două mii de ani), ci nişte corpuri venite de departe, de dincolo de Lună, care călătoresc în linie dreaptă prin sistemul solar. Mai târziu însă, Edmond Halley şi-a dat seama că marile comete văzute în anii 1456, 1531, 1607 şi 1682 sunt, toate, una şi aceeaşi cometă. Ce însemna asta? Că ea avea de fapt o traiectorie eliptică în jurul Soarelui şi că tindea să se întoarcă pe cerul nopții după o anumită perioadă de timp. Era atât de convins de această descoperire a lui, încât a făcut predicția cu care am deschis capitolul. A prezis că în anul 1758 cometa văzută în toți aceşti patru ani se va întoarce din nou pe cerul nopții.

Din păcate, Halley a murit înainte să-şi vadă profeția împlinită, dar alți astronomi au fost pe fază şi au văzut în 1758 cometa respectivă luminând cerul nopții, întocmai cum a prezis! Astăzi ştim că această cometă (pe care o numim *cometa lui Halley*, în cinstea domnului astronom) are o perioadă de revoluție în jurul Soarelui de 74–79 de ani. De atunci, cometa a apărut de încă trei ori: în 1835, 1910 şi 1986, iar următoarea dată când ne aşteptăm să apară o să fie 28 iulie 2061 (eu o să am 72 de ani...). Dar asta nu e tot ce ştim despre cometa lui Halley; mai ştim, de exemplu, că o cometă pierde în medie vreo doi metri grosime de material din suprafața sa la fiecare trecere prin sistemul solar, şi astfel putem afirma cu încredere că cea a lui Halley mai are de trăit cam 200.000 de ani. De asemenea, în ziua de azi ştim că sunt comete care apar pe cerul nopții o dată la 3,3 ani (cometa Encke) sau chiar o dată la 70.000 de ani (cometa Hyakutake).

De unde ştim toate chestiile astea? Deşi pare că prezicerea lui Halley cochetează cu paranormalul sau măcar cu ceea ce numim coincidență, adevărul este mult mai fascinant: toate lucrurile pe care le-am spus îşi au fundamentul în nişte calcule matematice bine gândite şi demonstrate. Mai exact, calculele făcute de Halley, care l-au determinat să spună cu atâta îndrăzneală cum avea să se comporte cerul nopții în următorii 70 şi ceva de ani, se bazează pe *legile lui Newton* şi *legile lui Kepler*. Acestea nu sunt numai extraordinar de importante pentru calculele lui Halley, ci şi pentru orice facem şi observăm în viața de zi cu zi: legile lui Newton (cunoscute şi drept *legile mişcării corpurilor*) ne explică exact cum se mişcă şi se opresc diverse corpuri în univers, în timp ce legile lui Kepler (numite şi *legile mişcării planetelor*) ne explică exact cum se mişcă diverse corpuri în jurul Soarelui (sau în jurul stelei

principale dintr-un anumit sistem planetar). Iar aceste legi au tot fost folosite, testate şi iar testate timp de sute de ani.

În anul 2015, nava spațială New Horizons s-a aventurat în spațiul interplanetar, unde s-a întâlnit cu planeta pitică Pluto. Nu a fost o întâmplare însă, totul a fost premeditat: misiunea micuței nave (de dimensiuni cam cât o dubiță) era să-i facă lui Pluto primele fotografii de aproape din istorie şi să o studieze cât mai amănunțit în timp ce trecea pe lângă ea. Cel mai interesant lucru este că nava a plecat de pe Pământ în data de 19 ianuarie 2006, cu 9 ani înainte să ajungă în apropierea lui Pluto. De unde ştiau cei de la NASA că fix pe 14 iulie 2015 va ajunge nava să se întâlnească cu planeta pitică? Mai ales că Pluto orbitează Soarele cu 4,67 km/s, iar New Horizons gonea prin sistemul solar cu aproximativ 23 km/s (viteza asta a obținut-o după ce a făcut o şmecherie numită „praştie gravitațională”, adică a fost ajutată de gravitația planetei Jupiter, lucru care i-a scurtat călătoria cu 3 ani). Menționez toate lucrurile astea ca să înțelegi de câte variabile vorbim şi de câte lucruri trebuie să ții cont dinainte. De unde ştiau specialiştii de la NASA cât să accelereze astfel încât nava să ajungă în timp util? Răspunsul este că s-au bazat pe legile lui Newton şi legile lui Kepler (printre altele) şi, după cum ai văzut, acestea nu au dat greş şi nu vor da greş prea curând. De ce afirm cu atâta încredere acest lucru? Pentru că ele nu au apărut din neant după o noapte de beție, ci au fost descoperite şi formulate cu ajutorul ştiinței.

Ştiu că abia aştepți să ajungem la partea aia a cărții în care fac cu ou şi cu oțet pseudoştiința, dar e musai înainte să înțelegem ştiința, de ce e atât de valoroasă şi de ce ar trebui să avem mai multă încredere în ea. Acest capitol este probabil cel mai important din întreaga carte, deoarece:

Majoritatea covârşitoare a oamenilor care propagă pseudoştiința o fac pentru că pur şi simplu nu înțeleg ce e aia ştiință şi ce implică ea.

Gradul de încredere în pseudoştiință este direct proporțional cu gradul de neîncredere în ştiință.

Şi, normal, dacă nu înțelegi un lucru, ți-e frică de el, te fereşti de el cât poți de mult. De ce l-ai băga în seamă? Departe de a fi o chestie cu care se ocupă numai „elitele" (în cazul de față, savanții), ştiința este a tuturor şi ne afectează fiecare moment al vieții. Absolut toate lucrurile peste care dai sau de care te foloseşti zi de zi fie au fost descoperite, fie au fost explicate cu ajutorul ştiinței. Înainte să înveți să depistezi pseudoştiința, este crucial să înțelegi ce este ştiința. Cu vorbele chimistei Marie Curie:

Nimic în viață nu e de temut, ci doar de înțeles. Acum e timpul să înțelegem mai multe ca să ne temem mai puțin.

Ştiința: ce e şi cu ce se mănâncă

Dacă e să-i dăm o definiție ceva mai formală, ştiința este „un ansamblu sistematic de cunoştințe despre natură, societate şi gândire; un ansamblu de cunoştințe dintr-un anumit domeniu al cunoaşterii". Dar e cam insipidă definiția asta, nu-i aşa? Nu-i de mirare că mulți oameni sunt

reticenți la ideea de ştiință din moment ce li se dă impresia că e doar un amalgam de cunoştințe (oricât de sistematic ar fi ele grupate). Astronomul Carl Sagan a adus, în opinia mea, o completare bine-venită la definiția asta:

Ştiința este mai mult un mod de gândire decât un ansamblu de cunoştințe.

Contrar opiniei populare, ea nu este doar un compendiu de fapte (*facts*), ci un proces aproape miraculos pe care omenirea l-a născocit şi perfecționat de-a lungul vremii şi prin care a reuşit să înțeleagă diverse fenomene din univers. Nu există un moment exact în care a fost inventată ştiința, ea a fost alături de noi din cele mai vechi timpuri, suferind încet-încet modificări de-a lungul a numeroase generații. Şi spun că este un proces aproape miraculos pentru că ştiința e contraintuitivă şi trebuie să depunem un efort considerabil (de gândire) ca s-o putem aplica. Simțurile noastre ne spun o chestie despre lumea înconjurătoare, dar ştiința le contrazice şi ne spune „nu, calmează-te un pic şi ascultă-mă, situația stă de fapt aşa”. Pământul pare plat pentru oricine locuieşte pe această planetă, dacă e să ne bazăm doar pe văz, dar, odată ce dobândim anumite cunoştințe şi dezvoltăm anumite metode, putem căpăta o imagine mai precisă referitoare la forma Pământului. Asta pentru că ştiința este un mod de a gândi şi nu e legată de instrumentele folosite: Eratostene a descoperit în anul 240 î.Cr. că Pământul este sferic folosindu-se doar de nişte bețe şi de lumina Soarelui. Pe de altă parte, poți construi o rachetă cu care să ajungi în spațiu şi să verifici care e forma Pământului. Atât timp cât ți-ai format un anumit mod de gândire pe care noi îl numim „ştiință”, poți ajunge să răspunzi cu o acuratețe uimitoare întrebărilor pe care le ai; de la cele mai banale la cele mai profunde.

Bine, am exagerat un pic în paragraful anterior, şi îți spun şi de ce. Ştiința are nişte limitări pe care şi le recunoaşte: până la urmă nu poate răspunde chiar la toate întrebările puse de mintea umană. Şi nici nu vrea! Astfel, nici măcar nu o interesează să afle răspunsuri la întrebări ce țin de supranatural (includem aici paranormalul şi religia).

De exemplu, mulți au impresia că ştiința ar trebui (şi poate) să confirme sau să infirme existența vreunei divinități. *Există Dumnezeu?* Nu ştim, spune ştiința. Ea studiază strict lucrurile naturale, care se află sub incidența legilor naturii. Prin definiție, fiind o ființă supranaturală care sfidează legile naturii, o divinitate nu poate fi studiată cu ajutorul ştiinței. Ştiința nu neagă existența supranaturalului, ci pur şi simplu supranaturalul nu se află în domeniul ei. La fel cum nici gătitul nu se află în domeniul astronomiei: ca astronom găteşti şi tu, fireşte, dar asta nu înseamnă că îți foloseşti telescopul pentru a căuta sau a găti o rețetă de ciorbă rădăuțeană. Sunt pur şi simplu două domenii diferite. De aceea Vaticanul găzduieşte adesea conferințe ştiințifice în domeniul astronomiei (ba chiar are şi propriul său observator astronomic): pentru că, până la urmă (dacă nu ajung să se dea cap în cap), ştiința şi spiritualitatea pot coexista. Sunt două fațete ale aceluiaşi impuls uman de a cunoaşte lumea din jur.

Schimbarea la faţă

Dar mai e o problemă pe care mulți oameni o au cu ştiința: de ce este atât de schimbătoare? Cum poți avea încredere în ceva care se schimbă după cum bate vântul?! Azi ştim că Pământul e în centrul universului, pentru ca mâine să aflăm că de fapt Pământul e doar în centrul

sistemului solar; iar peste trei zile se schimbă iar totul şi aflăm că de fapt Soarele este în centrul sistemului solar. Azi ştii că neuronii nu se pot regenera, iar mâine auzi că de fapt se pot regenera. Ne hotărâm şi noi odată, dragi oameni de ştiinţă?

În pofida aparenţelor, această caracteristică a ştiinţei nu este o slăbiciune, ci, probabil, cea mai puternică însuşire a ei. Asta pentru că, atunci când se schimbă ceva în ştiinţă, nu se schimbă realitatea sau adevărul, ci doar înţelegerea noastră asupra unui lucru sau fenomen. Pe măsură ce aflăm mai multe despre realitatea care ne înconjoară, înţelegem mai bine ce se întâmplă. Prin secolele XVII–XVIII, când s-a mai trezit omenirea din somnul raţiunii, ne-am dat seama că bolile nu sunt vreo pedeapsă divină, ci rezultatul mirosurilor neplăcute, idee care poartă numele de *teoria miasmatică*. Au mai trecut vreo sută-două de ani şi ne-am dat seama că de fapt bolile n-au nici o treabă cu aerul urât mirositor, ci sunt rezultatul unor germeni, unor fiinţe microscopice care îşi fac culcuş în noi sau pe noi şi care strică echilibrul chimic din corpul nostru, îmbolnăvindu-ne. Aşa a apărut *teoria germenilor*, ai cărei pionieri au fost Louis Pasteur, Robert Koch şi John Snow. A mai trecut un secol şi ne-am dat seama că o bună parte din boli n-au neapărat treabă cu germenii, ci cu ADN-ul nostru; astfel am înţeles că bolile genetice apar din naştere, ca urmare a unui cod genetic defect.

Acum imaginează-ţi cum ar fi dacă am fi rămas doar la nivelul de înţelegere al teoriei miasmatice. Fireşte, cum până şi un ceas stricat arată ora exactă de două ori pe zi, din teoria miasmatică am învăţat despre importanţa curăţeniei şi am făcut o legătură între boală şi condiţiile insalubre. Însă cum am putea trata o infecţie dacă nu am şti că este cauzată de o bacterie? Infecţiile existau şi în Antichitate, şi în Evul Mediu, realitatea era aceeaşi ca şi în ziua de azi, ea

nu s-a schimbat, dar pur şi simplu am început să înțelegem mai multe despre lumea din jur. Nu ne place că ştiința este schimbătoare şi complexă pentru că nu ne oferă un răspuns complet şi rapid la întrebările noastre. Ea este o investigație continuă care, din fericire, se schimbă permanent. Şi dacă tot nu înțelegi de ce e bine aşa, fă un pas înainte şi priveşte cât de mult şi de rapid am avansat tehnologic doar în ultimii 50 de ani.

Trăieşti mai bine şi mai mult tocmai pentru că ştiința se schimbă în mod constant: cunoştințele vechi se dau la o parte şi fac loc celor noi, actualizate.

Faptul că lucrurile se schimbă atât de mult şi atât de repede înseamnă că ştim mai multe, că uneltele şi metodele noastre sunt din ce în ce mai bune şi mai precise. E încurajator.

Ajută şi faptul că, spre deosebire de alte domenii, în ştiință nu există o autoritate care să spună sau să hotărască ce este adevărat şi ce nu. Nu există o persoană sau un grup de persoane care să ne spună dacă să credem că Pământul e plat sau e sferic pentru că aşa vor ei. Cu toate astea, nu e nici democratică: pot vota 90% din oamenii de ştiință de pe Pământ (dacă primesc brusc cu toți o lovitură la cap) că fenomenul numit gravitație nu există, dar asta nu o să schimbe deloc realitatea. Explicația ştiințifică a unui fenomen sau lucru este acceptată doar în baza dovezilor oferite.

Cu acest ciocan am să clădesc o casă!

Dacă tot am ajuns aici, trebuie menționat încă un lucru: ştiința este *amorală*, este neutră din punct de vedere etic. Ea îți dă un ciocan cu care poți face unul sau ambele din

următoarele lucruri: poți ridica o casă sau poți să-i dai cuiva în cap cu el. Este interesată doar de dobândirea cunoaşterii, iar felul în care această cunoaştere e folosită rămâne la discreția individului sau a societății. Cunoaşterea felului în care poate fi creat gazul de muştar (care n-are nici o treabă cu muştarul, fie vorba între noi) poate fi folosită fie ca armă (cum s-a şi întâmplat în Primul Război Mondial), fie ca tratament pentru bolnavii de cancer. Ştiința propune, omul dispune.

Asta nu înseamnă că cercetătorii nu au anumite valori, păreri, credințe sau preconcepții, dar pur şi simplu ei nu trebuie să le lase să intervină în procesul de cercetare. Fiindcă dacă tu studiezi electricitatea, dar crezi că faci un păcat, iar cei care vor să o folosească vor fi pedepsiți de vreo divinitate, credința ta va distorsiona rezultatele obținute. De aceea spunem şi că ştiința este *obiectivă*, adică ea vede şi acceptă adevărul gol-goluț, nu cum am dori noi să fie. Trebuie să-ți laşi prejudecățile, credințele, dorințele, preferințele, aşteptările şi valorile la intrare. În momentul în care afli că Luna e făcută din rocă, e de preferat să accepți acest adevăr indicat de dovezi şi să nu laşi aşteptările tale (care îți spun că Luna e făcută de fapt din caşcaval) să intervină în procesul ştiințific şi în formularea concluziei.

Premisele ştiinței

Uite că m-am luat cu vorba şi am uitat să specific ceva de cea mai mare importanță: pentru a putea funcționa cum trebuie, ştiința are nevoie înainte de orice de nişte

presupuneri. Adică de nişte *premise* de la care porneşte şi pe care le considerăm din start adevărate.

• *Natura există. Lumea este reală.* Asta înseamnă că universul fizic există separat de experiențele noastre senzoriale. Este cât se poate de obiectiv: să zicem că eşti surd şi nu auzi nimic, dar undele sonore tot există şi se propagă prin aer.

• *Toate fenomenele naturale au cauze naturale.* Prin „fenomene naturale” înțelegem fenomene care se întâmplă în univers, chit că vorbim de ceva creat de om sau nu. Nu există fenomen care să se producă în natură şi să aibă o cauză supranaturală. Este cazul fulgerelor, de exemplu: de-a lungul unei bune părți din istoria omenirii, s-a crezut că acestea au origine divină şi că sunt trimise de zei, dar ulterior am aflat că sunt de fapt nişte descărcări electrice şi au o cauză naturală. Tot ce vezi în jurul tău are o cauză naturală.

• *Natura este guvernată de legi.* Există o anumită ordine în natură, nişte reguli pe care ea le respectă. Aceste reguli pot fi descrise prin legi (legile lui Kepler, de exemplu, privind mişcarea planetelor) care apoi sunt implementate în teorii ştiințifice.

• *Legile naturii pot fi cunoscute de oameni.* Pseudoştiința adoră să arunce în stânga şi-n dreapta argumentul cum că„mintea umană nu poate înțelege asta”, ceea ce e stupid. Oamenii au reuşit să înțeleagă cum se mişcă planetele, câte molecule sunt într-un litru de apă, cum funcționează electricitatea şi o grămadă de alte chestii. Revenind la legile lui Kepler, înainte de formularea lor ştiam că planetele se mişcă, vedeam asta, dar nu ştiam exact *cum*. În cele din urmă am aflat. Chiar şi dacă nu ştim în momentul de față cum se produce un fenomen, asta nu înseamnă că n-o să ştim niciodată.

• *Întreaga cunoaştere vine din experimente şi observații.* Aşa ajungem să cunoaştem natura şi universul.

• *Întreaga noastră cunoaştere şi înțelegere a legilor naturii este provizorie.* Nimic din ce ştim nu este 100% sigur şi bătut în cuie. Ce ştim azi despre un fenomen se poate schimba mâine, dar schimbarea trebuie să fie susținută de dovezi.

Orice disciplină care încearcă să explice natura omițând fie şi numai una din aceste presupuneri este pseudoştiință.

Cum se face

Toate ca toate, dar ceea ce ştim noi în ziua de azi nu a apărut aşa, peste noapte. Când Einstein a formulat teoria relativității generale, nu a visat-o în somn. Când Ernest Rutherford a descoperit, ajutat de alți doi experimentatori, că atomul are un nucleu, nu a luat nimeni de bun ce a spus doar pentru că avea o mustață simpatică. Absolut tot ce ştim noi în ziua de azi am descoperit, explicat sau inventat folosindu-ne de ceea ce numim *metoda ştiințifică*, a cărei definiție formală sună aşa:

Metoda ştiințifică este un corp de tehnici pentru investigarea diverselor fenomene, pentru dobândirea de noi cunoştințe sau pentru corectarea sau integrarea unor cunoştințe anterioare.

Vrei să dovedeşti că un fenomen este real şi să îl şi explici? Atunci metoda ştiinţifică este *absolut esenţială*, indiferent că foloseşti un accelerator de particule sau pur şi simplu două beţe. Ea are mai mulţi paşi specifici, care trebuie urmaţi într-o ordine strictă. Nu poţi începe cu ultimul pas sau cu al treilea, pentru că atunci iese pseudoştiinţă în loc de ştiinţă şi nu vrem asta, nu-i aşa?

Observaţia este primul pas al metodei ştiinţifice, iar importanţa sa nu poate fi subestimată. De aici a început absolut fiecare explicaţie, descoperire sau invenţie pe care o ştim în ziua de azi, şi este normal: toată maşinăria asta pe care o numim ştiinţă foloseşte observaţia drept combustibil. Ce albastru este cerul! Oare de ce e aşa? Cum a ajuns cerul să fie albastru, şi nu verde? De ce pe Marte cerul este roşu? Ce mari sunt căpşunile astea! Oare lumina primită de la Soare afectează mărimea lor? Oare ajută dacă le uzi cu apă minerală în loc de apă plată? Oare cresc mai mari dacă scufunzi planta în apă? Scaunul pe care stai, cunoştinţele care ne permit să folosim puterea electronilor pentru a ne lumina nopţile, felul în care înţelegem trecerea timpului, toate au pornit de la o banală întrebare, o banală observaţie.

După cum spunea autorul de romane SF Isaac Asimov, cea mai captivantă vorbă pe care o poţi auzi în ştiinţă nu este „Evrika!”, ci „Hm...ce ciudat...”, pentru că aceasta anunţă noi descoperiri.

De aici începe totul.

Treaba asta funcţionează pentru că omul, în adâncul fiinţei sale, este un animal extraordinar de curios. Poţi să mă acuzi că exagerez în privinţa multor lucruri în cartea de faţă, dar în acest caz te asigur, dragă cititorule, că nici nu poate fi vorba de aşa ceva. Curiozitatea şi simţul explorării ne-au luat de mână şi ne-au condus pe drumul evoluţiei

noastre timp de zeci de mii de ani. Datorită lor suntem mereu nemulțumiți şi mereu în căutare de noi informații care să ne satisfacă aceste nevoi. Da, exact: *datorită*, nu *din cauza*, pentru că de multe ori din nemulțumirea asta se naşte ceva care ne schimbă fundamental ca civilizație, ca specie; pentru că ne punem întrebări, nu suntem mulțumiți cu ce ştim până în acel moment, iar mintea noastră cutreieră şi tot cutreieră. Cum îmi place mie să zic (e oare prea devreme să încep să mă autocitez?):

Ai văzut tu om mulțumit care să schimbe lumea?

Creierul nostru este efectiv ca un burete care vrea să absoarbă cât mai multe informații. În esență, de aia citeşti cărți, vizionezi sau asculți diverse lucruri; iar a pune întrebări este cea mai directă cale prin care poți obține mai multe cunoştințe despre univers. Poate ai auzit că se spune „nu există întrebări stupide” – şi chiar aşa este. Nu trebuie să-ți fie frică să pui întrebări, pentru că nu e nici o ruşine să nu ştii. Mi s-a întâmplat să fiu întrebat de oameni trecuți prin şcoală dacă şi Soarele este o stea. Ştiu că sună stupid la prima vedere, dar gândeşte-te că persoana respectivă putea să tacă din gură şi să rămână în ignoranță, dar a decis să-şi asculte curiozitatea care mocnea în adâncul ființei ei şi să pună o întrebare, a decis că vrea să ştie mai multe despre lumea din jur. Curiozitatea este importantă pentru om atât la nivel individual, cât şi la nivel de specie, de aceea trebuie să te ții cu dinții de ea. Ai vreo întrebare sau nelămurire? Nu o lăsa să lâncezească în fundul creierului, ci încearcă să-i afli răspunsul. Hrăneşte-ți curiozitatea, nu o lăsa să moară de foame. Mai ales că cele mai banale lucruri din viața de zi cu zi au explicații fascinante (te-ai întrebat vreodată de ce apa nu ia foc?).

După cum am menționat deja, ştiința se ocupă doar cu ce este material, şi astfel observația este primul test veritabil

pentru un fenomen sau lucru pe care vrem să-l studiem: atât timp cât putem strânge informații din lumea materială cu ajutorul simțurilor (văz, auz, gust, miros, pipăit) sau chiar cu instrumente care îmbunătățesc şi extind aceste simțuri de bază (telescoape, microscoape, radare, detectoare Geiger etc.), ştim că avem de-a face cu ceva care are şansa să poată fi explorat ştiințific. Revenim la ce am spus mai devreme referitor la ştiință şi supranatural: dacă lucrul pe care vrei să-l studiezi nu poate fi detectat cu vreunul din aceste simțuri sau instrumente, atunci ştiința nu-l poate studia, el nu face parte din domeniul ştiinței. Sau cel puțin nu încă! Zic asta deoarece, pe măsură ce descoperim noi fenomene sau lucruri şi inventăm noi instrumente care să ne extindă simțurile, extindem şi domeniul ştiinței şi lumea lucrurilor care pot fi explicate cu ajutorul ei. Până acum câteva sute de ani, nimeni nu se gândea că planetele ar fi lumi materiale şi fizice, precum planeta noastră; şi totuşi, după invenția telescoapelor şi a rachetelor, am aflat că asta sunt şi au apărut noi oportunități care ne-au permis să studiem aceste lumini de pe cerul nopții.

Ipoteza este al doilea pas al metodei ştiințifice, iar aici chiar începi să te distrezi cu observațiile tale. Este momentul în care trebuie efectiv să te gândeşti la fenomenul sau lucrul observat de tine şi să propui o explicație. Nu contează că nu ştii dacă ipoteza e corectă sau nu, fă-ți de cap! Poți să zici, de exemplu, că de fapt cerul este albastru pentru că Luna e mai mică decât Jupiter. Poți să zici că mărimea căpşunilor este influențată de semnalul GSM al antenelor din apropiere. Lasă-ți imaginația să zburde! Uite, apropo de exemplul cu căpşunile, o ipoteză ştiințifică bună ar putea fi: „Cred că dacă acele căpşuni primesc mai multă lumină de la Soare, atunci o să crească mai mari”.

Ține minte ipoteza asta, pentru că imediat după aceea urmează *predicția*, al treilea pas al metodei ştiințifice, pasul

în care începi să te gândeşti ce se va întâmpla mai departe cu fenomenul sau lucrul studiat de tine în raport cu ipoteza formulată mai devreme. Că tot suntem la căpşuni, o bună predicție este ceva de genul: „Dacă o să amplific cantitatea de lumină solară pe care o primesc aceste căpşuni, ele o să crească mai mult în comparație cu alte căpşuni care au primit aceeaşi îngrijire, dar mai puțină lumină solară”. În primul rând, vezi cât de specifică este predicția mea? Specific clar că e vorba de lumină solară, nu lumină de lumânare, nu lumină de neon. Limbajul exact, care nu lasă loc de interpretări, este una din caracteristicile principale ale ştiinței şi e lesne de înțeles de ce: nu poți explica sau descoperi nimic dacă experimentezi folosind lumină de neon, când de fapt ipoteza ta se referă la lumina dată de Soare.

O caracteristică foarte importantă a acestui pas este *falsificabilitatea*. Predicția ta trebuie să fie falsificabilă, adică trebuie să existe posibilitatea ca ea să se dovedească falsă în lumina unor noi informații sau dovezi. Aici dă greş pseudoştiința în general: ea pur şi simplu nu poate fi falsificată. Te trezeşti că ai vrea să studiezi care-i faza cu chakrele şi cu astrologia, dar te loveşti de ceva gen „păi ele funcționează şi chiar influențează lumea fizică, dar nu pot fi înțelese/verificate/studiate de oameni sau ştiință”. Deci nu există posibilitatea să dovedeşti că sunt false. Păi atunci despre ce mai vorbim?

> *Falsificabilitatea este una din cele mai importante caracteristici ale ştiinței, pentru că dacă o predicție sau o afirmație nu are o şansă cât de mică să fie dovedită falsă, atunci ea nu poate fi testată.*

Uite un exemplu concret: eu îți spun că am în mână un burete de vase cu care pot controla vremea de afară atât

timp cât nu se uită cineva la mine, mă ascultă sau mă filmează. Afirmația asta e nefalsificabilă, deci este pseudoştiințifică. Cum verifici că într-adevăr pot controla vremea cu el dacă tu nici nu poți să fii în preajma mea în momentul în care-l folosesc în acest scop? O afirmație falsificabilă, în schimb, ar suna aşa: „acest burete de vase pe care-l am în mână poate controla vremea de afară”, pentru că, dacă stau lângă tine şi observ tot procesul, pot constata dacă este fals sau nu.

Acum vine al patrulea şi cel mai uşor de recunoscut pas, *testarea predicției* sau *experimentul*. După cum îi spune şi numele, acesta e momentul în care îți testezi ipoteza şi predicția şi le compari cu dovezile pe care le-ai obținut. Experimentul este motivul pentru care predicția trebuie să fie falsificabilă: dacă nu există şansa să poți dovedi că predicția e greşită, atunci experimentul n-are rost.

Nu ştiu dacă ai văzut-o până acum, dar pe internet se plimbă an de an o ştire care afirmă că nişte elevi au demonstrat că undele radio de la routerul de Wi-Fi din casă afectează negativ plantele (deci şi pe noi, spun ei). Au tras această concluzie printr-un experiment: au plantat semințe de creson în şase tăvi puse într-o cameră fără nici un echipament electronic şi în alte şase tăvi puse într-o cameră cu două routere wireless. După 12 zile, majoritatea plantelor din camera cu semnale radio şi-au pierdut culoarea şi au murit, în timp ce celelalte au fost bine-mersi. Titlul unuia din articolele care dau această ştire este: „Routerul wireless ar putea dăuna plantelor. Un experiment pune sub semnul întrebării tehnologia Wi-Fi”. Internetul (YouTube, mai ales) este plin de astfel de experimente ale unor persoane care vor să dovedească tot soiul de nebunii (cum ar fi că orezul e afectat de cuvintele pe care i le spui), dar dacă un om de ştiință ar auzi că ai făcut experimentul descris mai-nainte, ți-ar râde în nas. Şi nu pentru că ar fi arogant şi snob, ci

pur şi simplu pentru că acest experiment este jenant, făcut în dorul lelii şi nu pune nimic sub semnul întrebării. Problema este că, deşi *experimentul* este reprezentativ pentru întreaga ştiință (când te gândeşti la ştiință, te gândeşti la experiment, nu?) şi mulți oameni au auzit de el, puțini ştiu cu adevărat ce implică.

În primul rând, există un motiv pentru care experimentele se fac mereu într-un soi de laborator, o cameră plină ochi de echipamente special destinate experimentelor: laboratorul este un mediu controlat, un loc în care oamenii de ştiință pot reduce la maxim interferențele din timpul experimentului. De exemplu, dacă ne aflăm într-un laborator în care se studiază un nou leac pentru malarie, oamenii de ştiință fac în aşa fel încât acel mediu să fie steril, să nu fie prezente alte microorganisme care ar putea afecta experimentul, astfel încât să dea rezultate greşite. Pe urmă: când fac un experiment, oamenii de ştiință țin cont de toate variabilele şi toate elementele experimentului. Dacă ei caută leacul pentru malarie şi pun Plasmodium (parazitul care cauzează malaria) în mai multe tăvițe (vase Petri) cărora le aplică apoi anumite substanțe chimice, bacterii sau fungi ca să vadă cum se comportă parazitul, o să aibă grijă ca fiecare exemplar de Plasmodium din fiecare tăviță să fie absolut la fel ca celelalte şi o să noteze exact de unde vine sau cărei generații îi aparține. Ba mai mult, nu o să vezi vase Petri neacoperite, unul pus la umbră, unul la soare, unul în frigider, fiecare cu alte elemente chimice în el, pentru că pur şi simplu ar fi prea multe variabile şi cu siguranță vor apărea erori în experiment. Este extrem de important să te asiguri că toate elementele studiate sunt identice şi că totul e sub control. Mărimea eşantionului este la fel de importantă. Nu ajunge să ai şase vase Petri într-un laborator, e nevoie de sute ca să-ți poți forma o imagine corectă asupra lucrului studiat. Dacă ai patru prieteni cu

câte un singur picior şi ei sunt singurii oameni pe care i-ai văzut în viața ta, ai putea trage concluzia greşită că toți oamenii au un singur picior, iar tu eşti o anomalie. În schimb, dacă ai 100 de prieteni pe care i-ai văzut toată viața şi 96 din ei au două picioare, îți dai seama că de fapt un om are, în mod normal, două picioare.

De aceea, „experimentul” cu plantele şi Wi-Fi-ul nu este prea reuşit. Nu ştim nimic despre acele plante: provin din acelaşi pachet de semințe? Au fost udate toate corespunzător? Au primit toate aceeaşi lumină? Au fost testate dinainte, să se vadă dacă suferă vreuna de o boală? Dacă s-au îmbolnăvit în timpul experimentului din alte cauze? Nu ştim nimic despre camerele în care au fost situate: cum este aerul acolo? Este uscat? Umed? Erau insecte pe-acolo? Dar acarieni? Sunt mult prea multe variabile despre care nu avem certitudinea că au fost eliminate şi care pot afecta rezultatul experimentului. În plus, pe lângă faptul că experimentul nu e foarte bine controlat, eşantionul de plante este mult prea mic: şase de-o parte şi şase de alta... nu ştiu ce să zic... (Fireşte, aici nu e vina elevilor, ci vina mass-media care a făcut din țânțar armăsar, preluând un experiment de şcoală generală şi raportându-l de parcă ne-ar da peste cap întreaga perspectivă asupra undelor radio. E adevărat, un experiment poate fi făcut şi cu două bețe atât timp cât paşii metodei ştiințifice sunt urmați îndeaproape. Nu e cazul aici.)

După ce realizezi experimentul, se pot întâmpla două lucruri: ipoteza fie e confirmată, fie e infirmată. Ce se întâmplă dacă ipoteza este infirmată? Ce te faci atunci? Nu e cazul să disperi, e foarte posibil să fi greşit la un pas. Poate ai greşit ipoteza, poate ai greşit predicția, poate experimentul nu este cel potrivit, poate s-au strecurat nişte erori în timpul experimentului, poate nu ai măsurat ceva

corect. Perfecționezi şi corectezi până când experimentul confirmă predicția şi ipoteza.

În fine, după ce ai terminat cu experimentul şi ți-ai confirmat ipoteza, vine momentul în care îți publici rezultatele într-o revistă ştiințifică (o publicație pentru studii ştiințifice), unde specifici clar ce metode ai folosit, în ce condiții, astfel încât alți oameni de ştiință să le preia şi să le aplice. Tu ce crezi că fac oamenii de ştiință toată ziua? Ideea cel mai des întâlnită este că ei scot pe bandă rulantă ipoteze noi-noute pe care apoi le testează prin observație şi experiment. Realitatea este însă că sunt *destul de rare* cazurile în care oamenii de ştiință generează ipoteze noi sau observații care să infirme o teorie ştiută de mult şi astfel să revoluționeze ştiința.

De fapt şi de drept, ocupația zilnică a oamenilor de ştiință este să facă observații sau experimente care să confirme ipoteze deja testate. Acesta este ultimul pas al metodei ştiințifice, numit şi replicare.

O altă cerință obligatorie a ştiinței este ceea ce se numeşte în engleză *peer review*-ul (de la *peer*, aici coleg): adică orice ipoteză trebuie verificată independent şi de alți oameni de ştiință (folosind aceleaşi metode ca tine) şi trebuie să le dea şi lor acelaşi rezultat. Fireşte, cei care evaluează ipoteza trebuie să aibă aceleaşi competențe, aşadar nu poți pune un antropolog să evalueze ceva din domeniul fizicii. Abia după ce şi ei, „colegii” tăi, ți-au verificat ipoteza şi au făcut propriile lor experimente, iar acestea au fost confirmate, poți considera ipoteza ta corectă din punct de vedere ştiințific. Confirmând constant o ipoteză, oamenii de ştiință clădesc încredere în ea şi o pot extinde. De exemplu, biologii ştiu că toate albinele lucrătoare dintr-un stup sunt surori pentru că au aceeaşi mamă. Pe de altă parte, ei mai

pot studia şi ADN-ul acestor albine ca să confirme această ipoteză. Toate ipotezele sunt confirmate constant, sporind astfel încrederea noastră în ele. De exemplu, îți pot spune cu mâna pe inimă că vom putea trimite întotdeauna o rachetă în spațiu folosindu-ne de legile lui Newton, pentru că acestea au fost confirmate de atâtea ori, încât nu mai există absolut nici o îndoială că sunt valide din punct de vedere ştiințific.

Un alt aspect important este *consolidarea*: conectarea unei ipoteze cu alte fenomene foarte bine studiate deja. Un biolog poate studia un stup de viespi şi să descopere că şi acestea sunt surori. Deci există şi o viespe-regină care face toate ouăle pe undeva, pe-acolo. Dar în alt stup e posibil să găsească două grupuri de surori, ceea ce înseamnă că acolo sunt două regine care-şi împart stupul. Prin acest studiu, biologii consolidează ceea ce ştiam deja despre viespi cu ceea ce ştiam deja despre albine şi ne arată ceva nou: că albinele şi viespile au evoluat în două moduri similare. Astfel, confirmarea şi consolidarea permit ştiinței să clădească mai multă încredere privind înțelegerea universului şi să-l explice mai bine.

Am spus mai devreme că:

> *Ştiința nu este democratică (oricâți oameni de ştiință ar vota că gravitația nu există, ea tot se manifestă şi îşi face de cap în univers).*

Iar acum poate te întrebi: „Păi atunci care-i treaba cu *peer review*? Văd că spui că înțelegerea unui fenomen depinde mult de ce zic şi alți oameni de ştiință”. Diferența este că atunci când vorbim de *peer review*, deci de replicarea unui experiment, vorbim despre mulți oameni de ştiință care *fac experimente* ca să vadă dacă e cum spun alții sau nu. Prin urmare, când conchid ceva, o fac în baza unor dovezi

obținute prin observație şi experiment, nu pentru că au votat că aşa ar fi.

Este o distincție foarte importantă. Citeam la un moment dat la nişte antivaccinişti că virusul rujeolei nu ar exista deoarece (fii atent, e mortal argumentul) Curtea Supremă din Germania a decretat asta. Din păcate, instanța judecătorească respectivă şi-a băgat nasul unde nu-i fierbe oala. Pot să decidă 50 de judecători că virusul rujeolei nu există, asta nu schimbă cu nimic realitatea. Acesta există, indiferent că se votează da sau nu. Pot să strâng 300.000 de semnături care să declare că stejarii sunt identici cu brazii, dar realitatea crudă este că stejarii nu sunt identici cu brazii, oricâți am fi semnat.

Dar cum rămâne cu toți oamenii aceia de ştiință care credeau că Pământul e în mijlocul universului, sau care credeau că bolile apar din cauza mirosurilor neplăcute? Erau şi ei mulți, nu? Ei bine, pe atunci ipotezele erau greşite deoarece se bazau pe nişte informații şi premise greşite, care la rândul lor se bazau pe alte informații incomplete. Dar ele au fost corectate, bineînțeles, tot prin metoda ştiințifică. De exemplu, revenind la teoria miasmatică şi teoria germenilor, prin secolele XVI–XVII nu existau microscoape destul de puternice care să arate că pe noi, în noi şi în jurul nostru există microorganisme care ar putea cauza boli precum tuberculoza, ciuma sau holera. Adică, nevăzând microorganismele respective, pur şi simplu nu ne trecea prin cap că ar putea exista aşa ceva, astfel că oamenii de ştiință căutau cu totul alte explicații. Dar, până la urmă, microscopul a fost îmbunătățit, ne-am îmbunătățit şi tehnicile de cercetare şi tot prin metoda ştiințifică am aflat de existența microbilor care ne îmbolnăvesc. Pentru că ştiința se schimbă mereu în funcție de noile informații pe care le dobândim şi, în momentul în care se fac greşeli, acestea se iau în calcul la următoare revizuire.

Pseudoştiința, o să vedem în capitolul următor, nu este atât de deschisă la nou.

Obiecții

Fii atent la faza asta: cică sunt mulți oameni de ştiință sau filozofi care se opun termenului de „metodă ştiințifică”. Nu, nu pun la îndoială eficacitatea ei, ci mai degrabă faptul că acest termen nu descrie foarte corect ce se întâmplă, fiind oarecum imprecis. Că, în realitate, nu este o „metodă”, ci o abordare a cunoaşterii; o abordare care încearcă să aproximeze starea naturii reducând erorile din concluzii. Problema acestor oameni e că termenul de „metodă ştiințifică” nu înglobează tot ce se întâmplă în acest proces. De exemplu, serendipitatea joacă un rol important în descoperirile ştiințifice: Alexander Fleming a descoperit penicilina din întâmplare. În cazul ăsta nici măcar nu a fost vorba de o observație sau o întrebare. Totul s-a întâmplat din pur accident. Nu există un singur mod de a face ştiință, ci mai multe: chimiştii lucrează într-un fel, astronomii în alt fel, paleontologii într-un mod total diferit etc.

Din nou, asta nu înseamnă că tot ce am enumerat mai devreme, că toți paşii metodei ştiințifice sunt incorecți. Ştiința se bazează pe experimente, pe replicare, pe nişte predicții falsificabile, deci nici măcar să nu concepi posibilitatea de a te gândi că, gata, fantomele sunt reale, sucul de lămâie vindecă toate cancerele sau că poți să treci prin pereți dacă îți deschizi al treilea ochi. Oamenii ăştia dezbat doar faptul că termenul de „metodă ştiințifică” nu înglobează *toate* aspectele ei. Cu toate acestea, fiind o carte de *pop science* (mda... cred că-i pot spune şi aşa), iar toate lucrurile explicate în ea sunt de bază, elementare, voi continua să folosesc în restul cărții termenul „metodă

ştiinţifică”. N-are rost să ne complicăm viața cu astfel de dezbateri filozofice, şi-aşa urmează informații noi fără de număr.

Imaginaţia şi ştiinţa

Una din acuzațiile principale ale newagerilor (sau, în general, ale celor care propagă pseudoştiința) la adresa oamenilor de ştiință este că cei din urmă nu au deloc o minte deschisă, fiind închistați într-un set de reguli. Ştii bine, dacă nu accepți că avem nişte vortexuri numite chakre în corpul nostru (nedovedite experimental) înseamnă că eşti un încuiat. Cu toate astea, dacă ai fost atent la toți paşii metodei ştiințifice pe care i-am prezentat mai-nainte, ai văzut că:

Ştiința este un joc continuu între imaginație şi rigurozitate, între fantezie şi fixism.

În primii doi paşi (observația şi ipoteza), eşti liber să-ți imaginezi ce vrei: poate ți s-a năzărit că toată materia din univers este compusă din nişte particule microscopice care se zgâlțâie constant, poate crezi că toate speciile de animale din prezent au ca strămoş comun o bacterie vizibilă la microscop, poate ai o ipoteză conform căreia luminile alea de pe cer sunt şi ele nişte lumi, ca planeta noastră. Îți poți imagina absolut orice scenariu vrei tu, lasă-ți imaginația să zburde!

Urmează ca această libertate să ne fie restrânsă brusc în momentul în care ajungem la predicție, experiment şi replicare, când avem de-a face cu nişte reguli stricte. Trebuie să faci aşa şi numai aşa. Dar aceste reguli sunt o binecuvântare, nu un blestem! Ele te ghidează în direcția potrivită, astfel încât să nu ajungi la rezultate greşite. E ca

atunci când înveți să mergi pe bicicletă. Sigur, nu te opreşte nimeni să stai cu fundul pe ghidon şi mâinile pe şa, dar „regulile de mers pe bicicletă” spun că trebuie să stai cu fundul pe şa iar mâinile să le ții pe ghidon dacă vrei să mergi ca lumea, să foloseşti bicicleta cum a fost ea construită. La fel şi metoda ştiințifică: dacă vrei s-o foloseşti ca lumea, trebuie s-o foloseşti cum a fost ea concepută. Ştiința e o unealtă. E ca un ciocan: poți să bați cuie cu mânerul lui (pentru că tu eşti un spirit liber, ai mintea deschisă şi nu asculți de reguli), dar e stupid. Mai bine foloseşti ciocanul cum a fost conceput ca să ai rezultate bune.

Cum ar fi să vrei să afli din ce motiv ne îmbolnăvim de gripă şi să nu ții deloc cont de regulile stricte ale metodei ştiințifice? Să propui o predicție nefalsificabilă („gripa este o pedeapsă de la Dumnezeu”), să faci experimentul total alandala, să nu prezinți descoperirile tale comunității ştiințifice. Cum mai ajungi la concluzia corectă dacă nu ții cont de aceste reguli? De unde ştii că ai tras concluzia corectă?

Tot ce se află în jur este rezultatul fericitului mariaj dintre aceste două trăsături ale ştiinței, imaginația şi stricteța. Astronomul Carl Sagan o spunea cel mai bine în renumita sa carte *Cosmos*:

> *Explorarea cosmosului a necesitat deopotrivă scepticism şi imaginație. Imaginația ne poartă de multe ori spre lumi care nu au existat niciodată. Dar fără aceasta nu putem merge nicăieri. Scepticismul ne permite să deosebim fantezia de realitate, să ne testăm propriile speculații.*

Relaţia cu tehnologia

Deşi ştiința are o grămadă de domenii şi subdomenii (matematică, fizică, biologie, chimie etc.), ea se împarte înainte de orice în două ramuri mari şi late: ştiința pură şi ştiința aplicată.

Ştiința pură este ramura care formulează teorii şi predicții şi care se ocupă cu creşterea volumului de informații pe care le avem într-un anumit domeniu. Ştiința pură nu se ocupă de eventualele aplicații practice ale cunoştințelor dobândite, ci de înțelegerea universului. Cui îi pasă că $a^2+b^2=c^2$? Cui îi pasă că galaxia Calea Lactee are peste 200 de miliarde de stele? Atomii sunt făcuți din cuarci, ei şi? Ştiința pură urmăreşte pur şi simplu să afle cât mai multe chestii care aparent nu au nici o utilitate, şi totuşi de aici izvorăsc toate lucrurile de care ne bucurăm în voie în ziua de azi.

Ştiința aplicată sau tehnologia, în schimb, caută să pună în practică în viața cotidiană informațiile acumulate de ştiința pură. Routerele Wi-Fi, de exemplu, sunt pur şi simplu cunoştințe despre undele electromagnetice şi despre electricitate pe care ştiința pură le-a dobândit, iar tehnologia le-a pus în aplicare. În general, există o relație strânsă între ştiința pură şi cea aplicată: deşi poate dura un pic, mai toate cunoştințele dobândite de ştiința pură sunt aplicate în general cu succes în viața de zi cu zi. Au trecut aproape 300 de ani până când teoria gravitației a lui Newton a fost folosită pentru zborurile spațiale, aproape 80 de ani până când teoria relativității generale a intrat în viața noastră de zi cu zi prin inventarea GPS-ului, 30 de ani până când descoperirea ADN-ului a făcut posibilă ingineria genetică. O regulă de bun-simț (deşi nu e chiar o regulă... e mai degrabă un indicator) ne spune că:

Dacă o disciplină cu pretenția de a fi ştiințifică nu are nici o aplicație tehnologică în istoria sa, atunci foarte probabil nu este ştiință.

Eu am o teorie...

Unul din principalele contraargumente ale oamenilor care nu acceptă validitatea teoriei evoluției este că aceasta „e doar o teorie”. Adică doar o bănuială, o idee oarecare, spun ei. Ca atunci când spui „eu am o teorie despre cum a scăpat pisica din casă”. Dar ce facem când vine vorba despre teoria relativității generale, teoria gravitației, teoria atomică sau teoria mişcării plăcilor tectonice? Le punem şi pe astea tot în găleata cu bănuieli?

Realitatea este că, la fel ca oricare alt domeniu, şi ştiința are termeni specializați cu semnificații total diferite față de cele folosite în viața de zi cu zi. În ştiință, o teorie (îi spunem şi teorie ştiințifică) nu este sub nici o formă o bănuială, o speculație, ci o explicație în detaliu a unui fenomen sau lucru (al unui aspect al naturii) care a fost testată în repetate rânduri, care e susținută de dovezi. Şi este cât se poate de logic ca, atunci când vorbeşti de un concept din ştiință, sensul cuvintelor folosite să fie cel din ştiință, nu? Astfel, dacă vorbeşti de „teoria evoluției”, este cât se poate de normal ca sensul cuvântului „teorie” să fie cel de „teorie ştiințifică”. E foarte important de reținut acest aspect, pentru că pseudoştiința încearcă adesea să te bage în ceață sucind aceşti termeni specifici. Un om de ştiință nu foloseşte cuvântul „teorie” aşa, într-o doară.

Un alt cuvânt pe care trebuie să-l ştii este „lege”, care în ştiință înseamnă o descriere (adesea matematică) a unui fenomen natural. Legea doar descrie fenomenul respectiv,

nu ne spune şi cum funcționează. De exemplu, legea gravitației a lui Newton ne descrie matematic cum interacționează două corpuri din univers. Dar nu ne spune şi ce este gravitația şi cum funcționează.

Este foarte important să înțelegem termenii specifici folosiți în ştiință sau măcar să înțelegem că există anumiți termeni specifici, deoarece multe articole alarmiste de pe internet se bazează pe neînțelegerea limbajului ştiinței. Alte exemple de termeni care în ştiință înseamnă cu totul altceva decât în viața de zi cu zi ar fi:

• *chimic* – cu referire la un element chimic sau orice e alcătuit din elemente chimice (*i.e.* întreaga materie din univers);

• *radiație* – energia emisă de un obiect sub formă de unde electromagnetice sau particule (corpul uman, de exemplu, radiază în infraroşu, căldură; lumina este alt exemplu de radiație electromagnetică);

• *natural* – cu referire la absolut orice apare în natură, în univers;

• *organic* – compus format din molecule care conțin elementul chimic carbon. Metanul (cu formula chimică CH_4) este un compus organic. Este organic indiferent că l-am produs în laborator, îl luăm din atmosferă sau de la vaci (care, împreună cu alte rumegătoare, sunt o sursă destul de bogată de metan).

Un alt exemplu: nu de puține ori studiile ştiințifice spun ceva de genul „rezultatele obținute sugerează că A poate cauza B, având în vedere C, presupunând D, în condițiile E”, iar ziarele ajung să scrie: „Oamenii de ştiință au decis: A cauzează B”. După cum vezi, enunțul din studiul ştiințific de la care a pornit totul este foarte, foarte precis, nu lasă loc de interpretare. De asemenea, „sugerează” înseamnă: inspiră un gând, ridică un semn de întrebare care poate fi cercetat în detaliu, în nici un caz nu indică o certitudine.

Top model

Ştii cum arată atomul? Ca un minisistem solar, nu-i aşa?

Dar Pământul? E sferic, corect?

Ei bine, nu e corect. Cele două nu arată deloc cum crezi tu. Dar de ce ştii asta atunci? Pentru că aşa ai fost învățat la şcoală. Oare te-au mințit profesorii cu bună ştiință? Este oare vorba de o conspirație? Nu! Adevărul este ceva mai interesant decât atât. Să crezi că atomul este ca un minisistem solar cu electroni care „orbitează” nucleul compus din protoni şi neutroni nu este întru totul corect, *dar* cu siguranță te ajută să vizualizezi şi să înțelegi mai uşor alcătuirea atomului. Când vine vorba de chimie şi biologie, în schimb, adesea ne imaginăm atomul având forma unei sfere. Fireşte, atomul nu arată în realitate nici ca o sferă. Este mult mai abstract şi ne-ar fi foarte greu să-l înțelegem. Pământul, de fapt, nu este nici el sferic. Poți să spui că este un sferoid bombat la ecuator şi turtit la poli, dar nici aşa nu e prea corect. Asta pentru că masa planetei nu este distribuită uniform şi astfel apar tot felul de „cucuie” pe suprafața ei. Soarele şi Luna trag la rândul lor de Pământ, generând nu doar fluxuri şi refluxuri ale mărilor şi oceanelor, ci şi ale scoarței terestre.

De ce încă se predau şi se învață asemenea chestii atunci? Pentru că sunt nişte *modele ştiințifice*, adică reprezentări ale unor idei, obiecte sau procese folosite pentru a descrie sau a explica diverse fenomene. Sunt absolut esențiale pentru ştiință pentru că ne ajută să

vizualizăm, să definim, să înțelegem sau să cuantificăm mai uşor anumite lucruri sau idei. Un model ştiințific este un compromis; el încearcă să fie cât mai exact, dar şi cât mai uşor de înțeles. Oamenii de ştiință ştiu că modelele ştiințifice nu sunt 100% corecte, dar le folosesc de sute de ani, pentru că sunt foarte utile în anumite privințe. În funcție de domeniu şi de publicul care primeşte informațiile respective, se pot folosi modele diferite: pentru elevi sau, în general, oameni care vor să înțeleagă elementele de bază din fizică, atomul ca minisistem solar este cât se poate de în regulă. Pe de altă parte, în biologie, dacă vrei să vizualizezi moleculele, nu are rost să priveşti atomul ca pe un minisistem solar sau având un nucleu înconjurat de un nor de electroni – e mai uşor să ți-l imaginezi pur şi simplu ca pe o sferă. Nici un model ştiințific nu poate explica toate aspectele unui fenomen, dar avem mai multe astfel de modele, fiecare adaptat unei anumite situații.

Toate modelele sunt greşite, dar unele sunt folositoare.

Sunt cuvintele marelui statistician George E.P. Box. La drept vorbind, este greşit să crezi că Pământul e sferic, este greşit să crezi că atomul arată ca o bilă, dar sunt greşeli foarte folositoare în anumite privințe. Un alt exemplu, şi mai relevant, este ceea ce numim *sfera cerească* (sau *bolta cerească*), un model ştiințific care ne permite să stabilim poziția obiectelor cereşti observabile, folosit de astronomii amatori şi profesionişti deopotrivă. E vorba practic de o sferă imaginară de rază nedefinită care înconjoară Pământul, pe care se află stelele şi celelalte obiecte cosmice vizibile. De exemplu, dacă vrem să aflăm unde se va afla steaua Rigel pe cerul nopții în 9 noiembrie 2020 la ora 22:14, ne putem folosi de *sfera cerească* şi de *coordonatele astronomice orizontale*, care ne spun că steaua se va afla la +117°49’26,6” azimut şi +14°57’27,1” altitudine (se folosesc

grade, minute şi secunde de arc). Sau putem folosi *coordonatele astronomice ecuatoriale*, care ne spun că steaua se va afla la 5h14m32s ascensie dreaptă (da, ore, minute şi secunde de timp) şi −8°07’53,1” declinaţie (da, grade, minute şi secunde de arc). Ideea de sferă cerească este fundamental greşită, pentru că se bazează pe concepţia că Pământul se află în centrul universului, iar toate corpurile cosmice se află în acelaşi plan pe suprafaţa sferei cereşti închipuite, ceea ce, bineînţeles, nu mai crede nimeni la modul serios de câteva sute bune de ani. Şi totuşi, această idee fundamental greşită este foarte utilă!

Modelele ştiinţifice sunt de mai multe tipuri. Iată principalele trei:

• *Modelul fizic* este un model pe care îl poţi studia şi atinge. O rachetă de jucărie sau un schelet uman din plastic sunt astfel de modele ştiinţifice şi, fireşte, nu funcţionează deloc ca obiectele reale (de exemplu, modelul fizic al corpului uman nu este viu), dar ne ajută să înţelegem o grămadă de lucruri despre ele;

• *Modelul vizual* este compus din ilustraţii şi grafice;

• *Modelul matematic* este compus din numere, ecuaţii sau formule matematice. Acestea pot fi simple sau complexe. Un exemplu de model matematic este formula prin care putem afla volumul unui paralelipiped dreptunghic: V = L × l × h (volumul = lungimea × lăţimea × înălţimea).

O chestie interesantă cu modelele ştiinţifice e că acestea ne pot ajuta să facem diverse predicţii sau să explicăm anumite observaţii. Modelul Pământului sferic nu numai că ne ajută să înţelegem de ce vapoarele dispar după orizont pe măsură ce se îndepărtează de noi, dar explică şi de ce atunci când este eclipsă de Lună umbra Pământului proiectată pe satelitul nostru natural este rotundă.

Aşa recunoşti un model ştiinţific bun: dacă poate explica şi alte fenomene, diferite de cele folosite pentru a-l crea.

De asemenea, un model ştiinţific poate prezice lucruri care s-au întâmplat sau despre care nu ştim mare lucru, cum ar fi încălzirea globală. De exemplu, habar n-avem care este efectul încălzirii globale asupra Pământului, dar ştim despre circuitul carbonului în natură, despre ciclul apei în natură şi despre vreme. Înţelegând felul în care cele trei interacţionează, putem înţelege cum o să fie clima peste 20 de ani dacă o să producem la fel de mult, mai mult sau mai puţin dioxid de carbon.

Matematica dătătoare de viaţă

Buuuun. Avem chimie, avem biologie, avem astronomie, avem astrofizică, avem biochimie, avem paleontologie, ba chiar şi geologie! Şi totuşi, unul singur este domeniul care îţi răsare în minte atunci când auzi sintagma „plictiseală cruntă”. Vorbesc, bineînţeles, de *matematică*. Da, în adâncul sufletului tău ştiai că la ea mă refer. Cunosc o mulţime de oameni care ar prefera oricând să stea zece ore la coadă la poştă, numai să n-aibă de-a face cu matematica. Dintr-un motiv sau altul, ea a dobândit o reputaţie pe care cu greu poţi s-o cosmetizezi, cu toate concursurile de matematică distractivă organizate pe Pământul ăsta mic şi frumos (sau poate chiar ele sunt cauza?).

În orice caz, în acest capitol o să încerc să repar cât de cât reputația matematicii, pentru că, vezi tu, disciplina asta e extraordinar de importantă pentru toate cunoştințele noastre şi pentru tot ce am clădit noi, oamenii, până în prezent.

Matematica se află la rădăcina tuturor celorlalte ştiințe: fără ea realmente nu am mai avea nimic.

Matematica este stâlpul care susține întreaga specie umană din prezent. Ți se pare că exagerez? Hai, gata cu vorbăria, ia un pahar de vin, pune-ți nişte jazz în surdină şi lasă-mă să-ți explic de ce matematica merită respectul nostru, fie că ştim să o folosim sau nu.

Motivul principal pentru care am dezvoltat matematica este ca să ne ajute să numărăm. Număratul este o unealtă foarte puternică, de care omenirea dispune încă din cele mai vechi timpuri. La un moment dat, cineva şi-a dat probabil seama că una e să-i spui vecinului că ai „câteva vaci” şi alta e să-i spui că ai „4 vaci”, pentru că până la urmă „câteva” poate însemna 3, 4 sau 5. Parcă e mai OK să dai un număr exact, nu? E totuşi o diferență între 4 vaci şi 5 vaci; e o diferență de câteva sute de kilograme de carne şi de vreo 3.700 de litri de lapte pe an.

Omul şi-a dat seama că îl ajută foarte mult să țină socoteala diverselor lucruri şi a început să numere. Ba mai mult, a realizat că numerele astea proaspăt inventate sunt cheia care deschide poarta către o lume de neînchipuit, departe de grijile banale de zi cu zi („câte cărămizi am?”, „câte rațe avem?”). Bine-cunoscutul om de ştiință renascentist Galileo Galilei a zis la un moment dat ceva bun de ținut minte:

Măsoară ceea ce este măsurabil şi fă măsurabil ceea ce nu este.

Ai o rachetă şi vrei s-o duci în spațiu. Pentru asta trebuie să ştii ce masă are şi de cât combustibil e nevoie ca să ajungă la cel puțin 100 km deasupra nivelului mării. Ce crezi că te ajută mai mult? Să ştii că „racheta e destul de grea şi are nevoie de nişte combustibil, dar nu mult”, sau că „racheta are 300 kg şi are nevoie de 1.200 de litri de combustibil”? După cum vezi, matematica se potriveşte ca o mănuşă personalității stricte şi fixiste a ştiinței. Din momentul în care am început să numărăm, să măsurăm, am căpătat o putere pe care nici o ființă de pe Pământ nu a avut-o vreodată: am început să înțelegem mai bine lumea în care trăim, să ne folosim de ea şi chiar să vedem lucruri pe care nu am fi reuşit să le vedem altfel.

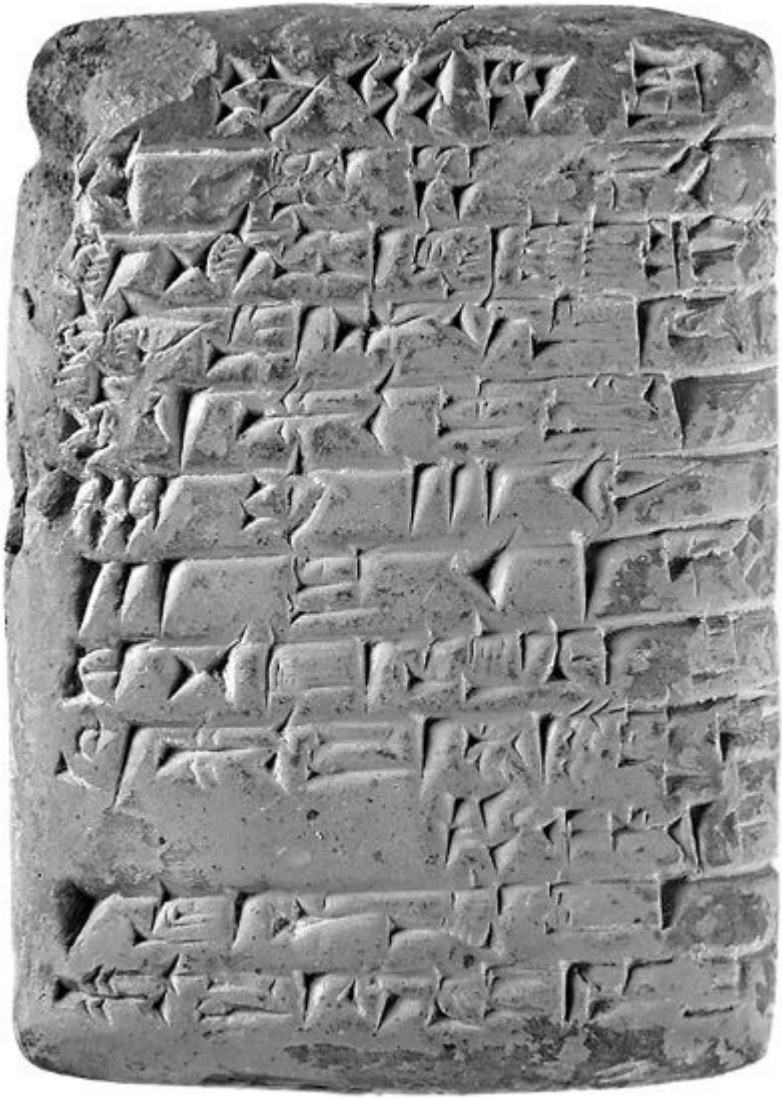
Aş vrea să te uiți la ecuația de mai jos. Uită-te la ea, nu încerca s-o înțelegi. Uită-te pur şi simplu şi minunează-te.

$$(i\partial\!\!\!/ - m)\psi = 0$$

Este una din cele mai cunoscute şi importante ecuații din istoria omenirii, dedusă de Paul Dirac (motiv pentru care se numeşte *ecuația lui Dirac*). Nu o să intrăm în detalii tehnice, să explicăm termenii ecuației, dar ideea de bază e că ne oferă o perspectivă ceva mai completă asupra particulelor subatomice numite electroni şi cuarci. Toate bune şi frumoase – până când Dirac şi-a dat seama că ecuația ascundea un lucru la existența căruia el nici măcar nu se gândise: una din implicațiile acestei ecuații este că, pe lângă materia normală din care e compus întregul univers, ar exista ceva care e opusul materiei. Ceva căruia în ziua de azi îi spunem *antimaterie*. Asta mi se pare cea mai interesantă chestie:

Ecuația lui Paul Dirac ştia mai multe despre univers decât el însuşi!

Ea îi spunea că pentru fiecare particulă de materie există o antiparticulă. În ziua de azi nu numai că avem confirmarea că antimateria există, dar o creăm zi de zi în spitale: e vorba despre pozitronii (alt nume pentru antielectroni) folosiți în tomografia cu emisie de pozitroni (*PET scan* în engleză), o metodă modernă de imagistică medicală.



Tăbliță cu inscripții cuneiforme din Ur, Mesopotamia antică, pe care sunt înregistrate diverse animale domestice primite în centrul administrativ Puzrish-Dagan.
Sursa: Muzeul Ştiinței din Minnesota, SUA.

O treabă asemănătoare i s-a întâmplat lui Albert Einstein când a formulat *teoria relativității generale,* care descrie gravitația (a fost numită de fizicieni *cea mai frumoasă teorie din fizică*). Problema lui era că în timp ce lucra la ecuațiile teoriei, acestea îi spuneau insistent că universul se extinde. Pentru Einstein asta era o problemă deoarece era convins că universul nici nu se extinde, nici nu se contractă, ci este cât se poate de static. Aşa că s-a gândit să repare ecuațiile cu pricina şi a introdus un factor pe care l-a notat cu litera grecească Λ (*lambda*) şi l-a numit *constanta cosmologică*. Cu toate astea, câțiva ani mai târziu, cercetările altor fizicieni şi astrofizicieni au dovedit că într-adevăr universul se extinde. Einstein a recunoscut în anii ce au urmat că introducerea constantei cosmologice în ecuația teoriei relativității generale a fost una din cele mai mari greşeli din viața sa. Din nou, a fost vorba de o ecuație care ştia mai multe decât cel care a creat-o!

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} R\, g_{\mu\nu} + \Lambda g_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu}$$

Una din ecuațiile teoriei relativității generale. Constanta cosmologică, notată cu lambda, a fost încercuită: rolul ei era să „repare” ecuația, astfel încât să reiasă că universul este static.

Stai că n-am terminat cu exemplele! Să vezi cum e să descoperi o întreagă planetă doar folosindu-te de matematică! Era anul de grație 1781, iar astronomii tocmai descoperiseră o nouă planetă căreia îi puseseră numele Uranus. I-au calculat orbita, dar au observat ceva dubios: planeta se abătea foarte uşor de la orbita calculată, de parcă ceva trăgea de ea. Britanicul John Couch Adams şi francezul Urbain Le Verrier au făcut nişte calcule şi au prezis cu ajutorul matematicii că gravitația unei planete

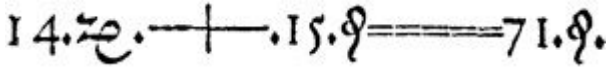
încă ascunse în întunericul spațiului afecta orbita lui Uranus. Nu numai că şi-au dat seama unde se afla acea planetă ascunsă, ci şi care era masa ei. În anul 1846, tânărul astronom Johann Gottfried Galle a observat pentru prima oară planeta ascunsă care afecta orbita lui Uranus şi pe care Adams şi Leverrier o descriseseră cu aproximativ 65 de ani în urmă. Neptun a devenit astfel prima planetă descoperită cu ajutorul matematicii. Mi se pare uimitor că putem afla poziția exactă de peste 20, 50 sau 100 de ani (presupunând că nu dispărem între timp) a oricărei stele de pe cerul nopții. Şi nu vorbim numai de viitor! E de ajuns să-ți descarci de pe internet un planetariu virtual (precum Stellarium) ca să vezi cum arăta cerul nopții acum 10.000 de ani, când oamenii abia se apucaseră de agricultură, sau într-una din serile lunilor ianuarie-martie 1610, când Galileo Galilei a observat pentru prima oară ceea ce numim azi *cei patru sateliți galileeni* ai lui Jupiter.

Cifre, litere, note muzicale

Bine, adevărul este că nici matematica nu pare să vrea să fie înțeleasă de muritorii de rând. Adică, să fim serioşi, ce-i cu toate semnele şi simbolurile alea? În generală începem cu numere, ceea ce e OK, înțelegem. Apoi în liceu ni se bagă pe gât litere, iar de-aici încolo Dumnezeu cu mila. De ce nu pot să folosească şi matematicienii cuvinte, ca toți ceilalți oameni întregi la minte?

Da, faptul că matematica este scrisă cu cifre şi litere şi alte simboluri este unul din principalele motive care înstrăinează publicul de acest domeniu vital pentru evoluția noastră ca specie, dar adevărul gol-goluț este că nu poți avea motoare cu combustie internă, calculatoare, internet, mobilă, orice bucățică de cunoaştere şi tehnologie fără acest

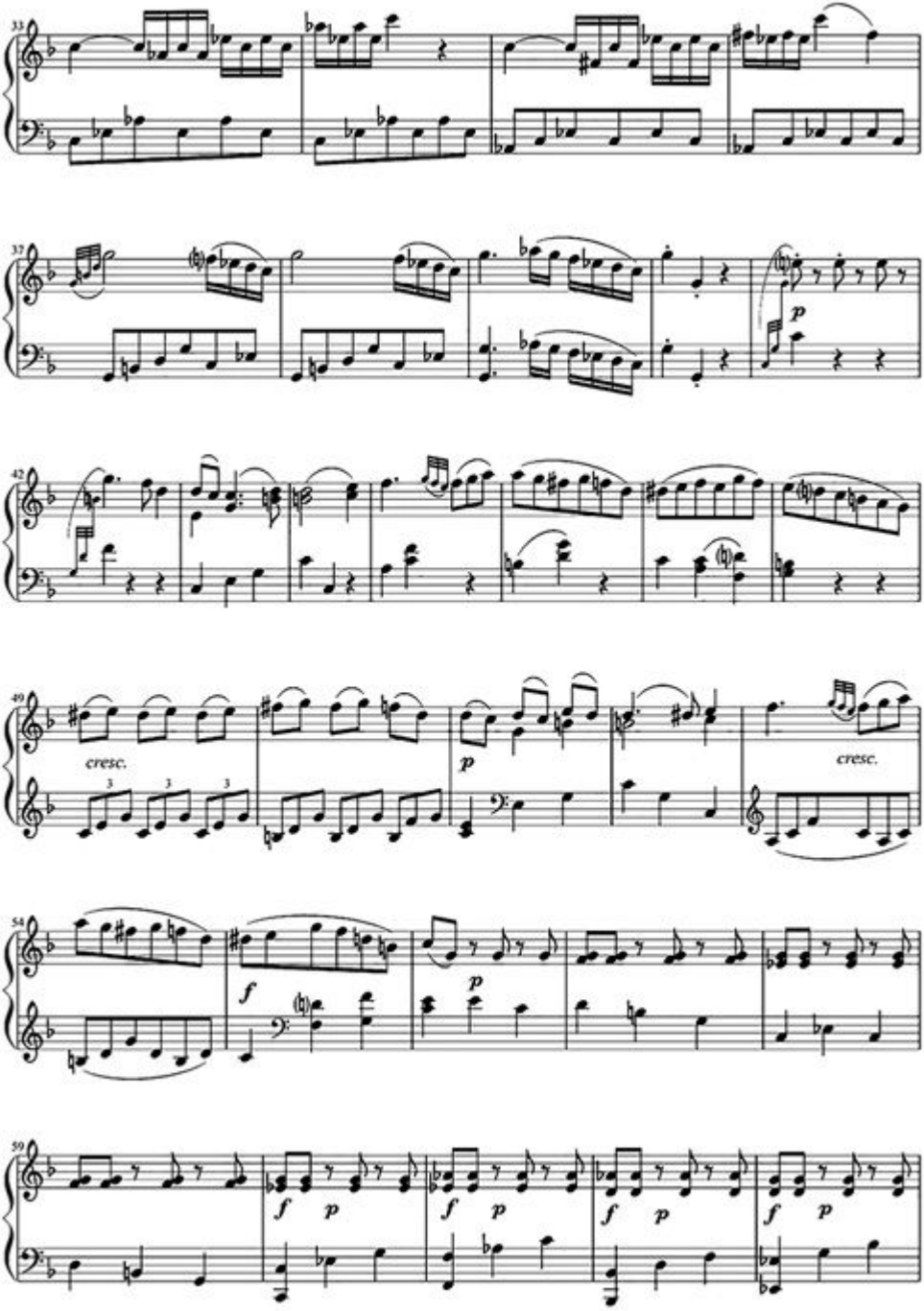
fel de a scrie. Da, până prin Evul Mediu operațiile matematice erau în mare parte scrise direct în cuvinte, dar treptat oamenii şi-au dat seama că astfel nu puteau inova, nu puteau dobândi noi cunoştințe, ceea ce ar fi contrazis întreaga menire a matematicii şi a ştiinței în general. Aşa că, începând cu anul 1360 d.Cr. (aproximativ), filozoful Nicole Oresme a transformat cuvântul *et* din latină (care înseamnă „şi”) în simbolul „+”. În 1489, matematicianul Johannes Widmann a introdus simbolul „−” pentru scăderi, iar în 1557 medicul şi matematicianul Robert Recorde a inventat simbolul „=„. Pe lângă acestea au mai fost inventate simbolul radical „√ „ şi parantezele rotunde „(...)”.



Prima ecuație cunoscută, scrisă de Robert Recorde. În matematica de azi ea s-ar traduce prin 14*x* + 15 = 71.

O să observi că între invenția simbolului „+” şi a simbolului „=„ au trecut 197 de ani, iar între invenția celor două şi a numerelor au trecut câteva mii de ani. A durat mii de ani până să ne dea prin gând să folosim simbolul zero „0”. Deşi în ziua de azi sunt de la sine înțelese, toate aceste lucruri banale au necesitat nişte salturi uriaşe în gândirea matematicienilor din trecut. Invenția unui simplu simbol precum „+” ne-a propulsat mai departe decât orice altceva din istoria omenirii. Cu ajutorul numerelor şi simbolurilor matematice, avem puterea de a descoperi planete ascunse, de a dezlănțui energia dintr-un atom; cu ajutorul lor am ajuns pe Lună şi am ajuns să trăim mai mult şi mai bine, chit că nu conştientizăm asta.

Priveşte această partitură:


33
37
p
42
49
cresc.
p
cresc.
54
f
p
59
f
p
f
p
f
p
f
p

Fragment din Sonata pentru pian nr. 12 în fa major de Wolfgang Amadeus Mozart.

O înțelegi? Ştii să citeşti toate simbolurile alea ciudate? Cel mai probabil nu, dar nu există persoană pe Pământul ăsta care să nu fie fermecat şi emoționat de muzică. Ce este până la urmă notația muzicală dacă nu o metodă de a înregistra şi de a transmite muzica mai departe? Oricât de strâmb ne-am uita noi doi la ea, e de ajuns să apară un om care să ştie să citească această partitură ca să aducă raiul pe Pământ. O partitură ascunde în simbolurile ei un univers întreg de trăiri şi sentimente, ba chiar şi amintiri. Matematica se aseamănă din multe puncte de vedere cu muzica: şi aici avem tot nişte simboluri ciudate pe care puțini le înțeleg, dar atunci când vine cineva care ştie să le citească şi să le mânuiască, un matematician virtuoz, el poate să ne schimbe pentru totdeauna felul în care vedem universul. Aşa cum nu e nevoie să ştii să citeşti o partitură (deşi ajută) ca să te bucuri de muzică şi s-o apreciezi, nu e nevoie nici să ştii să scrii şi să rezolvi ecuații diferențiale pentru a înțelege şi aprecia matematica la adevărata sa valoare.

Ştiința de-a lungul veacurilor

Toată lumea ştie cine e Isaac Newton: unul dintre cei mai renumiți oameni de ştiință din istorie, ale cărui descoperiri au schimbat pentru totdeauna felul în care înțelegem universul şi ne gândim la el. Newton a spus la un moment

dat (referitor la descoperirile sale) un lucru din care avem o grămadă de învățat:

Dacă eu am văzut mai departe decât alții este pentru că stăteam pe umerii unor giganți.

Îndrăznesc să afirm că 99,99999% din descoperirile ştiinţifice se produc datorită volumului impresionant de muncă depus de oamenii de ştiinţă din prezent, dar şi din trecut. La asta se referă Newton în fraza de mai sus: descoperirile sale nu au venit din neant, ele s-au bazat atât pe munca lui, cât şi pe a înaintaşilor. Să luăm de exemplu prima lege a lui Newton (numită şi *principiul inerției*), care spune cam aşa:

Un corp îşi menține starea de repaus relativ sau de mişcare rectilinie şi uniformă atâta vreme cât nu se află sub acțiunea unor forțe exterioare.

Însă, până să formuleze Newton principiul ăsta, Aristotel deja se gândise cu mult timp înainte, prin Antichitate, la faptul că toate obiectele au o anume stare: cele grele (precum pietrele) vor să stea în repaus pe Pământ, fumul vrea să stea în repaus pe cer, iar stelele vor să stea în repaus în ceruri. El considera că repausul este starea naturală a tuturor obiectelor din univers, iar pentru ca un obiect să se mişte în linie dreaptă era musai ca ceva extern să-l tragă sau să-l împingă în mod constant. Mai târziu însă, Galileo Galilei şi-a dat seama că, deşi trebuie să acționeze o forță asupra unui obiect ca să-l pornească sau să-l oprească, ea nu e totuşi necesară ca să-l mențină în mişcare. După care Newton a preluat ideea asta şi a finisat-o, formulând prima lege a mecanicii clasice.

Aşa circulă ideile în ştiință: cunoştințele dobândite de o anumită generație reprezintă punctul de pornire al

cunoştinţelor pe care le va dobândi o generație viitoare. Niciodată nu o luăm de la zero: atunci când a fost inventat motorul cu combustie internă nu a trebuit să redescoperim atomul şi tot ce ține de el, nu? Fiecare descoperire din prezent se face pe baza solidă a cunoştințelor dobândite de oamenii de ştiință din trecut.

Un fir continuu duce de la cunoştințele dobândite pentru a putea manipula focul la teoria relativității generale.

Există o continuitate, iar dacă o disciplină din trecut este declarată falsă de experții din prezent, atunci nu este ştiință. E foarte important de reținut acest aspect, pentru că sunt mulți oameni care au impresia eronată că, de exemplu, teoria relativității generale a lui Einstein (care vede gravitația într-un fel) contrazice teoria gravitației a lui Newton (care vede gravitația în alt fel). Dar nu e deloc aşa. Fiecare reprezintă un alt mod de a vedea gravitația şi cele două se completează: gravitația newtoniană (aşa cum e descrisă de legile lui Newton) funcționează de minune atunci când ne interesează ce se întâmplă la suprafața unei planete sau cum să trimitem rachete în spațiu; dar dacă vorbim de obiecte din univers cu o atracție gravitațională uriaşă, intră în scenă gravitația einsteiniană (aşa cum e descrisă şi explicată de teoria relativității generale). A doua nu o contrazice sau o invalidează pe prima. Ambele se completează reciproc.

PSEUDOŞTIINŢA: LUPUL ÎN BLANĂ DE OAIE

Driblări şi acrobații mentale

Să zicem că faci parte dintr-o echipă de fotbal pe care o s-o numim *Ad Astra*. Dar nu orice echipă de fotbal: vorbim de una care, de când a apărut, a câştigat aproape toate meciurile jucate. Este bine pregătită, cu o strategie perfect pusă la punct şi cu zeci de ani de antrenamente. Faci parte dintr-o echipă în care s-au băgat bani şi timp cu duiumul. În urma unui volum uriaş de muncă, s-a ridicat şi a ajuns cea mai bună din lume şi din toate timpurile. Nu a fost uşor.

Într-o bună zi însă, răsare de nicăieri o nouă echipă de fotbal care spune că ea este cea mai bună din întreaga lume. Pe ea o s-o numim *Ab Astris.* În mod dubios, din ce în ce mai mulți oameni o cred şi îi devin fani. Echipa nou-apărută pare să capete noi fani doar afirmând lucruri de genul „Noi suntem cea mai bună echipă din lume”, „Ad Astra? I-am bătut deja de 50 de ori până acum”. Este foarte ciudat, pentru că de când a apărut ea n-a jucat nici un meci cu echipa ta ca s-o detroneze, şi chiar există arbitri, jurnalişti sportivi şi alte persoane oficiale care atestă acest lucru. Ba mai mult, cei care alcătuiesc echipa Ab Astris sunt pur şi simplu nişte oameni care patru din şapte zile pe săptămână sunt la cârciuma locală şi, când joacă fotbal, nu se sfiesc să atingă mingea cu mâna. Toți cei 20 de jucători de pe teren!

Ai încercat să discuți cu fanii lor, să le arăți grafice, înregistrări, interviuri cu analişti sportivi care arată nu că sunteți voi cea mai bună echipă din lume, ci pur şi simplu că echipa lor de suflet, Ab Astris, nu are cum să fie cea mai bună din lume, pentru că, în primul rând, fotbalul se joacă

cu piciorul, nu cu mâna! Măcar de-ar juca fotbal cum trebuie. Argumentele lor sunt de-a dreptul halucinante:

• „Echipa Ab Astris există încă din Antichitate, deci e clar cea mai bună.”

• „Nu i-ai văzut niciodată jucând, nu ai de unde să ştii cât de bine joacă, deci sunt cea mai bună echipă din lume.”

• „Dacă ambele echipe joacă 500 de meciuri, ştii unde se va afla mingea în minutul 59 şi la care echipă?” (Tu răspunzi:„Nu, normal că nu”.) „Atunci cum poți afirma cu atâta încredere că nu e cea mai bună echipă dacă tu nici măcar nu ştii la cine se va afla mingea în minutul 59?”

• „Am 10 prieteni care jură cu mâna pe inimă că Ab Astris a câştigat toate meciurile pe care le-a avut până acum cu toate echipele profesioniste. Şi mai presus de orice, am un prieten măcelar pe nume Pedro, care în timpul liber se uită la filmulețe despre fotbal pe YouTube; este acum analist sportiv şi spune acelaşi lucru.”

• „Cine eşti tu să-mi spui cum se joacă fotbal? Eu sunt spirit liber şi joc fotbal cum simt. Pentru mine fotbal înseamnă să joci călare pe cai, nu să dai cu piciorul în minge. Fotbalul este aşa cum îl percep eu că e.”

• „Dacă echipa ta e atât de bună, atunci de ce nu joacă baschet? De ce nu am văzut-o niciodată în vreun campionat de golf?”

• „Tu chiar crezi ce îți spune Big Football?! Ei vor doar să distrugă fotbalul şi vor să înlăture toate echipele alternative de fotbal care joacă acest sport fix cum ar trebui.” („Dar nu se joacă luând mingea în mână!!!” zici tu.) „Îmi pare rău, nu pot asculta părerile «oficiale». Amicul meu Pedro spune cu totul altceva.”

Şi aşa mai departe. Din ce în ce mai mulți oameni încep să le creadă afirmațiile şi să considere echipa Ab Astris cea mai bună echipă de fotbal din lume. Colac peste pupăză, chiar şi unii jucători profesionişti de baschet (care, deşi nu

activează în domeniul fotbalului, au avut ani buni de antrenament în propriul sport şi ştiu cum arată şi se comportă o echipă campioană) au ajuns să-i creadă. Ba chiar şi oameni care au jucat fotbal o viață întreagă. Este absurd, nu? Strigător la cer!

În caz că exemplul meu n-a fost destul de transparent, prima echipă de care vorbesc este ştiința, iar a doua echipă este pseudoştiința. Prima încearcă în mod constant să-şi perfecționeze jocul şi să ofere lumii tot ce are mai bun de oferit (chit că a mai pierdut un meci-două), cea de-a doua este compusă din şarlatani şi are alături oameni naivi, care, deşi nu au văzut-o niciodată jucând fotbal (sau măcar jucând fotbal ca lumea, cu piciorul), o susțin necondiționat din tot felul de motive absurde.

Exemplul pe care ți l-am dat e doar cireaşa de pe tort şi nu cuprinde tot ce este sau reprezintă pseudoştiința.

Pseudoştiința îmbracă multe haine şi foloseşte numeroase strategii pentru a submina încrederea în ştiință şi a-i păcăli pe oameni să-i ofere atenție şi mai ales banii lor.

În paginile care urmează vom vedea cum arată pseudoştiința şi vom analiza nişte strategii generale la care recurge, fie că ne vorbeşte despre continentul scufundat al Atlantidei, vindecarea cancerelor cu suc de lămâie sau Pământul plat.

Au fost odată ca niciodată...

Numele de *pseudoştiinţă* s-a folosit prima oară prin a doua jumătate a secolului al XVIII-lea, iar termenul provine din *pseudo* (care înseamnă *fals* în greacă) şi *scientia* (*ştiinţă, cunoaştere* în latină). Pseudoştiinţa constă în „afirmaţii, credinţe sau practici despre care se afirmă că sunt ştiinţifice şi factuale, dar care în realitate sunt incompatibile cu metoda ştiinţifică”. Deşi de multe ori foloseşte cuvinte pompoase şi termeni tehnici ca să treacă drept ştiinţă, pseudoştiinţa este destul de uşor de recunoscut dacă ştii unde să te uiţi. Dar pentru asta e de o importanţă crucială să înţelegi ştiinţa şi ce implică ea, de unde prima parte din această carte. La urma urmei, nu poţi înţelege o boală şi felurile în care se poate vindeca dacă nu cunoşti înainte nişte elemente de bază despre corpul uman, nu? Cum înţelegi ce e o boală de inimă dacă nu ştii ce e inima?

Pseudoştiinţa nu este o invenţie a timpurilor moderne. Din contră, ea ne-a fost alături din cele mai vechi timpuri.

Două dintre cele mai „bătrâne” pseudoştiinţe sunt fără îndoială astrologia şi alchimia, asupra cărora merită să ne concentrăm atenţia pentru câteva momente.

Astrologia

Acum sute de mii de ani, primii oameni aparţinând speciei Homo sapiens au ridicat privirea spre cerul nopţii şi... au rămas mască. În faţa lor era un spectacol de anvergură cosmică: mii de luminiţe pâlpâiau pe acea pânză întunecată, luminiţe pe care mai târziu grecii le-au numit *stele*, *astre* (*astér* în greacă).

Noi, oamenii, avem o abilitate care ne-a fost de foarte mare ajutor de-a lungul vremurilor şi care se numeşte

apophenia: tendința de a găsi conexiuni, înțelesuri sau tipare în şiruri aleatorii de informație. O să vorbim mai pe larg despre asta un pic mai târziu, dar momentan e de ajuns să notăm că oamenii iubesc tiparele, şi nu degeaba: este una dintre cele mai importante abilități de care dispune specia umană, pentru că ne-a ajutat să învățăm mai bine, mai uşor şi să înțelegem mai profund mediul înconjurător. Putem citi, găsi obiecte, nimeri drumul către supermarket şi recunoaşte fețele celorlalți oameni tocmai datorită *apopheniei*.

Aşa că iată-ne acum sute de mii de ani stând cu gura căscată şi uitându-ne la cerul înstelat. Ne uitam şi ne uitam, şi la un moment dat am observat că dacă trasăm nişte linii imaginare între stele putem obține diferite forme care seamănă vag cu tot felul de animale, de obiecte sau chiar de eroi mitologici. Cam aşa au luat naştere constelațiile.

Pe măsură ce am continuat să ne holbăm, am văzut că aceste constelații nu rămân fixe pe parcursul întregului an, ci se mişcă, iar unele chiar dispar sub orizont (făcând loc altora), pentru ca apoi să apară din nou. Ba mai mult, erau anumite stele care de-a lungul a doar câteva luni făceau nişte bucle pe cer, un lucru foarte ciudat având în vedere că restul stelelor parcurgeau molcom întinderea întunecată. Aceste stele mai zburdalnice au primit de la greci numele de *planētes asteres* – stele călătoare –, iar noi le numim în ziua de azi planete. Luna era un alt corp ceresc care se schimba în mod constant şi ne trezea curiozitatea.

Am început să ne notăm fazele Lunii încă de acum 25.000 de ani, pe oase şi ziduri, însă interesul pentru toate aceste minunății a crescut şi mai mult în timpul revoluției agricole din neolitic, când ne-am aşezat la casele noastre şi am început să cultivăm plante. Am observat că în anumite momente Luna părea să influențeze râurile şi mările (flux şi

reflux), iar atunci când răsăreau anumite constelații ştiam că o să urmeze inundații benefice pentru culturi sau că trebuie să începem să semănăm ori să culegem ce am sădit. Era o legătură clară între evenimentele de pe cer şi cele de pe Pământ. Aşa că am început să alcătuim calendare şi să studiem mai atent semnificația stelelor, dar mai ales a planetelor şi constelațiilor

Astrologia este, grosso modo, prezicerea viitorului pe baza studiului poziției şi mişcării astrelor, a constelațiilor sau a unor fenomene cereşti, dar şi încercarea de a înțelege aspecte generale sau specifice ale comportamentului uman prin influența corpurilor cereşti. Ea înglobează cunoştințe, tradiții şi credințe în sisteme care acordă importanță şi semnificație raporturilor ce se nasc din pozițiile relative ale corpurilor cereşti şi din alte constructe legate de ele (cum ar fi semne zodiacale, case astrologice). Astrologia afirmă că aceste raporturi astrale cuprind semnificații utile pentru interpretarea personalității omului.

Astrologia babiloniană este cel mai vechi sistem astrologic organizat despre care ştim şi ea a luat naştere în mileniul 2 î.Cr. Deşi sunt două lucruri diferite, astrologia şi astronomia au fost băgate în aceeaşi oală de-a lungul istoriei şi mult timp nu a existat o distincție clară între ele. În Babilon o aceeaşi persoană era şi astronom (prezicea anumite fenomene cereşti în baza cunoştințelor acumulate şi a măsurătorilor efectuate), dar şi astrolog (interpreta aceste fenomene cereşti).

Până în momentul Renaşterii (ba chiar şi atunci), dacă voiai să fii un om de ştiință demn de respect trebuia neapărat să ştii şi astrologie.

Galileo Galilei, Tycho Brahe şi Johannes Kepler au fost nişte astronomi extraordinari, care au schimbat pentru

totdeauna felul în care vedem universul, dar au fost şi astrologi. Abia în secolul al XVIII-lea (după ce Europa intrase, în secolul anterior, în „Epoca Raţiunii”), cele două au fost despărţite, astronomia fiind acceptată ca ştiinţă, iar astrologia fiind respinsă şi numită pseudoştiinţă. Bine i-au făcut!

Alchimia

Alchimia e o pseudoştiinţă care a apărut în Egiptul antic şi a fost răspândită în Europa de arabi. Scopurile alchimiştilor erau transformarea metalelor precum plumbul în metale „nobile” (mai ales aur), găsirea unui elixir al nemuririi (piatra filozofală), crearea unui panaceu, adică a unui leac capabil să vindece orice boală, şi prepararea unui solvent universal numit *alkahest*. Mai mult decât orice, alchimia era o activitate spirituală şi filozofică, având ca fundament concepte filozofice şi ezoterice luate de la neoplatonicieni şi din cosmologia greacă antică. În lucrarea sa din 1766, *Catehismul alchimic*, Théodore-Henri de Tschudi afirma că metalele despre care se vorbeşte în alchimie sunt simbolice. Alchimia era călătoria omului spre a se descoperi pe sine însuşi şi a ajunge pe un plan spiritual superior.

Evul Mediu şi Renaşterea au fost doldora de tot soiul de oameni care şi-au încercat norocul şi şi-au cheltuit banii pe alchimie. Existau diverse cărţi care se vindeau pe sub mână şi despre care se afirma că fuseseră scrise de cine ştie ce personalităţi renumite din Antichitate (sau chiar de personaje biblice, precum regele Solomon) care au găsit piatra filozofală sau au reuşit să transforme diferite metale în aur. Aceleaşi cărţi conţineau reţetele secrete care te ajutau *garantat* să obţii ce căutai... *dacă* reuşeai să le

descifrezi (pentru că erau scrise alegoric şi criptat). Un paragraf în care se povestea lupta dintre un dragon negru şi un cocoş la răsărit de soare însemna de fapt că trebuie să combini două substanțe, sau ceva de genul ăsta. Acidul azotic şi acidul clorhidric erau numite „Dragonul Verde”, în timp ce plumbul era cunoscut drept „Cioara Neagră”. După ce reuşeai să descifrezi textele, aveai nevoie de metale, substanțe chimice, recipiente şi cuptoare, precum şi de multă, multă răbdare, pentru că puteai să cauți piatra filozofală sau ce voiai tu să găseşti luni şi ani întregi. În timpul Renaşterii, cărturari precum Paracelsus, Heinrich Cornelius Agrippa sau John Dee au scris importante tratate de alchimie, sporind interesul oamenilor pentru această „ştiință”. Şi totuşi, nimeni nu a reuşit vreodată să realizeze ceea ce propunea alchimia.

Dar nu a fost totul în van.

Una din ştiințele fundamentale pe care omenirea se bazează în prezent a luat naştere direct din alchimie.

Vorbesc, fireşte, de chimie. La un moment dat, nişte oameni deştepți, printre care Robert Boyle, Antoine Lavoisier şi John Dalton, şi-au zis că ar fi cazul să dea milităria jos din pod şi să formalizeze şi standardizeze cumva alchimia, lăsând deoparte superstițiile. Boyle a introdus metoda ştiințifică în domeniul chimiei, notându-şi în timpul experimentelor orice informație i se părea relevantă (locul în care se făcea experimentul, cum bătea vântul, poziția Soarelui şi Lunii, ce indica barometrul etc.). Lavoisier a standardizat totul: de la numele substanțelor folosite (*lâna filozofului* era acum denumită oxid de zinc, *uleiul de vitriol* era acid sulfuric etc.) până la modul de a face un experiment (toate experimentele trebuiau descrise în termeni cât mai clari posibil tocmai ca să le poată înțelege şi repeta oricine).

Dalton, printre altele, a propus teoria atomică modernă, care afirmă că toată materia este compusă din mici particule indivizibile numite atomi. Aceşti chimişti împreună cu mulți alții, precum Jöns Jacob Berzelius sau Humphry Davy, au luat alchimia, au întors-o pe toate părțile şi au transformat-o într-o ştiință a cărei utilitate nu o contestă azi nimeni.

Metoda ştiinţifică ciuntită

Fireşte, fiecare din aceste pseudoştiințe, astrologia şi alchimia, are o istorie bogată, plină de peripeții, ciudățenii şi oameni de seamă, dar ce vreau să rețiii este că în adâncul sufletului ei (aproape) orice pseudoştiință reprezintă pur şi simplu încercarea noastră de a înțelege mai bine lumea din care facem parte. Până la urmă, ai putea să spui că fiecare pseudoştiință (mai puțin cea care apare cu scopul expres de a înşela oamenii) este la origine o căutare onestă a răspunsurilor la întrebările noastre. Este o întreprindere nobilă.

Daaaar... toată gingăşia asta nu ține mult, pentru că...

pseudoştiința e un soi de oaie neagră, un fiu rătăcitor, o încercare de a desluşi tainele universului care şi-a pierdut calea şi a picat în păcat.

Schematic, o metodă pseudoştiințifică (un simulacru al paşilor metodei ştiințifice prezentați în capitolul anterior) ar arăta cam aşa:

- Observație
- Ipoteză
- Concluzie

Nu mai explic ce e cu fiecare pas, pentru că i-am prezentat deja în detaliu, dar dacă te uiți un pic mai atent o să vezi că deja se ivesc nişte probleme. De fapt, nici nu e

nevoie să te uiți prea atent. Uite un exemplu ceva mai concret:

• .„Priveşte aceste mărețe piramide! Oare cum or fi fost construite?”

• „Hm, eu nu cred că oamenii pe vremea aceea erau capabili să construiască aşa ceva, deci singura explicație este că au fost construite de extratereştri.”

• „Concluzia este că piramidele au fost construite de extratereştri.”

Totul începe frumos, într-un pur spirit ştiințific, cu o observație şi o ipoteză. Nimic neobişnuit, pentru că până la urmă ipoteza poate să fie cât de nebunească. Problema este că imediat după ipoteză sărim direct la concluzie: piramidele au fost construite de extratereştri. Şi asta-i tot! Se sare complet peste predicție şi experiment sau, dacă decidem să le includem şi pe acestea, le realizăm într-un mod defectuos: predicțiile nu le facem nici uşor interpretabile, nici falsificabile, iar experimentele le facem în dorul lelii (fără grupuri de control, cu un eşantion greşit, fără să ținem cont de diverse norme, fără să luăm în seamă erorile apărute, prejudecățile cercetătorilor etc. – vezi experimentele realizate de-a lungul vremii pentru a demonstra existența telechineziei sau a altor fenomene paranormale). Dar, în general, asta e schema: observăm ceva neobişnuit, încercăm să explicăm ce-ar putea fi printr-o ipoteză, după care imediat tragem o concluzie care este identică, aproape, cu ipoteza.

Dar unde sunt dovezile care să ducă la această concluzie? Ştii bine că în ştiință dovezile vin după realizarea experimentului. Adică faci experimentul şi vezi *dacă* rezultatele obținute susțin ipoteza, iar oamenii de ştiință verifică periodic *dacă* o anumită ipoteză este încă susținută de dovezile din prezent. Ei bine, în pseudoştiință se întâmplă o chestie ciudată: adepții ei adesea caută doar

dovezi care să le confirme ipoteza. Nu este deloc neobişnuit ca acele dovezi să apară *după* ce a fost formulată concluzia. Adică dovezile care ar susține concluzia apar după concluzie! O practică foarte des întâlnită este *the Texas sharpshooter* (trăgătorul de elită texan): se culeg fix informațiile care să-ți susțină ideile, ignorându-le pe toate celelalte, aşa că practic enunți o concluzie *după* ce ai avut grijă să selectezi doar informațiile care o susțin. Hai să vedem un exemplu lămuritor.

Pe site-ul tabloidului britanic *Daily Star* putem găsi un articol publicat în data de 30 martie 2018:

Titlu: „Afirmație şoc. Marea Piramidă a fost construită de EXTRATEREŞTRI – aceştia au lăsat ACEST indiciu important”

Subtitlu: „CONSPIRAȚIONIŞTII cred că au dezgropat dovezi categorice că extratereştrii au construit Marea Piramidă.”

Argumentele sunt:

• Viteza luminii în vid este 299.792.458 m/s;

• Latitudinea geografică a Marii Piramide (a lui Keops) este 29,9792458°N;

• Ambele conțin şirul de cifre 299792458;

• Concluzia firească este că arhitecții Marii Piramide aveau „cunoştințe secrete” despre proprietățile luminii, cunoştințe care au venit de la ființe extraterestre inteligente. Arhitecții au ales locul respectiv astfel încât latitudinea să coincidă, ca cifre, cu viteza luminii.

Nu ştiu despre tine, dar mie „dovezile” astea îmi par cusute cu ață albă şi parcă prea perfecte. Hai să le analizăm şi noi.

Marea Piramidă este mare. Baza ei este de 230,34 m^2. Astfel, în funcție de punctul pe care îl alegi în acei 230,34 m^2, coordonata o să difere. Pe Wikipedia este trecută latitudinea nordică de 29,584503°. Nu e greşită nici cea de

29,978389°. Nici de 29,980031°. Toate latitudinile astea se află în interiorul bazei piramidei. Ce dubios! Zici că ăştia de-au găsit dovezile au ales latitudinea de 29,9792458°N special ca să coincidă, ca cifre, cu viteza luminii!

• De fapt şi de drept, nici nu e nevoie de toate cele 9 cifre. E de ajuns să scrii 5 cifre (29,979°N) ca să nimereşti piramida. Restul cifrelor din coadă sunt în plus şi degeaba. În general aşa se scriu coordonatele GPS, cu trei zecimale.

• Viteza luminii în metri pe secundă este un număr întreg, fără virgulă. Şi totuşi, cum nu există o latitudine de 299.792.458°, trebuie să punem o virgulă pe undeva, ca să se potrivească. Avem de ales: punem 2,99792458° (care ne duce pe undeva prin Uganda) sau 29,9792458°? Hm, iar, foarte dubios: parcă a fost aleasă special coordonata asta.

• Şi n-am zis nimic de longitudine! Pentru că atunci când dai coordonatele GPS ale unui punct în spațiu, dai latitudinea *şi* longitudinea. Chiar dacă latitudinea nordică e de 29,9792458°, longitudinea este de 31,134358°E. Din toate valorile prezente pe globul pământesc, între −180° şi 180°, au ales fix longitudinea Marii Piramide. De ce nu longitudinea de 115,56700°? Ar fi într-o pădure din Indonezia. Sigur se află şi acolo ceva legat de viteza luminii, că doar e aceeaşi latitudine.

• Şi pentru că tot suntem aici: de ce să nu schimbăm între ele latitudinea şi longitudinea? De ce nu latitudinea de 31,134358° şi longitudinea de 29,9792458°? Pentru că te duce pe un câmp din afara oraşului Alexandria. Tot din Egipt, dar parcă nu e aşa magic precum Marea Piramidă! Prin urmare, a trebuit să potrivim numerele astfel încât să coincidă cu afirmațiile făcute.

• Dar de ce nu ar fi totul şi mai magic? De ce să nu fie latitudinea 29,9792458°N şi longitudinea 29.9792458°E? Pentru că am ajunge undeva în deşert. Tot în Egipt, dar în deşert. Neinteresant!

• De ce metri? Viteza luminii este într-adevăr 299.792.458 m/s, dar aceste unități de măsură (metrul şi secunda) au fost stabilite de civilizațiile europene, iar egiptenii din Antichitate nu foloseau metrul! Foloseau ceva numit *khet* (*cubit* în engleză), egal cu vreo 0,52 m (52,5 cm). Metrul a fost inventat abia pe la sfârşitul secolului al XVIII-lea, fiind şi el tot o unitate de măsură arbitrară. Dacă egiptenii din Antichitate ar fi ştiut de metru, te-ai aştepta să-l fi folosit la măsurători, mai ales la Marea Piramidă. Cu toate astea, nicăieri în vechile scrieri egiptene nu apare menționat în vreun fel metrul.

Înțelegi? Oamenii cu pricina, pentru a putea face o legătură între latitudinea la care se află Marea Piramidă a lui Keops şi viteza luminii, au trebuit să se dedea la nişte acrobații mentale şi să culeagă câteva informații care se potriveau cu afirmația lor, ignorând în schimb o sumedenie de alte informații care o contraziceau. Pur şi simplu au ales dovezi apte să justifice o concluzie pe care o aveau deja. O să zici că doar caut nod în papură, dar, după cum am spus deja, fix asta face ştiința: caută nod în papură şi ia în considerare toate informațiile, inclusiv cele care contrazic ipoteza, astfel încât să obțină o imagine cât mai fidelă realității. Şi mereu în istoria omenirii, când anumiți oameni de ştiință au încercat să forțeze rezultatele experimentelor astfel încât să coincidă cu aşteptările lor, au făcut-o de oaie şi au obținut rezultate greşite.

Apropo, ai observat că mai lipseşte ceva? Lipseşte pasul numit *replicare* (ăla cu *peer review*, prin care mai mulți oameni de ştiință repetă experimentul ca să confirme sau să infirme ipoteza). Pseudoştiința are grave deficiențe în ceea ce priveşte *peer review*. Mai exact, nu lasă pe nimeni să-i verifice aşa-numitele „experimente”, iar dacă nişte oameni de ştiință o fac şi spun că nu au obținut aceleaşi rezultate, cei care propagă pseudoştiința se vor victimiza de îndată că

„vai! e o conspirație!”. Astfel, refuzul oamenilor de ştiință sau al oricărei persoane sceptice de a accepta ideile crețe susținute de pseudoştiință duce mai mereu la mania persecuției (eroarea lui Galilei, despre care vom vorbi mai pe larg mai încolo, fiind un exemplu foarte bun) sau pur şi simplu la acuzații de genul „nu ai deloc o minte deschisă, eşti prea închistat în paradigma şi ideologia asta a ştiinței”. Practic, ți se cere să renunți la doi dintre cei mai importanți paşi ai metodei ştiințifice: experimentul şi replicarea. Ceea ce este o prostie. După cum am discutat anterior, primii trei paşi ai metodei ştiințifice tocmai asta te împing să faci, să-ți formezi orice ipoteză şi predicție care ți-ar putea explica observația. Cu toate astea, prea multă libertate strică, iar experimentul şi replicarea sunt acolo pentru a te asigura că eşti pe drumul cel bun. După cum ne spune un citat de pe internet (atribuit mai multor persoane, printre care şi lui Carl Sagan şi Arthur Hays Sulzberger):

Merită să păstrezi o minte deschisă, dar nu atât de deschisă încât să-ți cadă creierul afară din cap.

De ce suntem atraşi de pseudoştiință?

Răspunsul nu este deloc simplu, iar ce o să scriu aici e doar cireaşa de pe un tort imens, pentru că vorbim de o grămadă de factori care funcționează împreună sau separat.

Contrar credinței populare, dacă eşti atras de pseudoştiință nu înseamnă că eşti prost.

Sunt o grămadă de oameni inteligenți care cred tot felul de bazaconii pseudoştiințifice (astronautul Edgar Mitchell, din echipajul programului spațial Apollo 14, crede că putem fi vindecați la distanță şi că toată nebunia cu cazul Roswell a fost pe bune). Deci nu e neapărat vorba de prostie. Mai degrabă vorbim de naivitate, de credulitate. Oamenii sunt destul de inteligenți ca să-şi dea seama că o idee este o bazaconie, dar nu vor să creadă asta.

Lipsa educației ştiințifice elementare este un prim factor, foarte important. E cât se poate de normal să crezi că Wi-Fi-ul este periculos şi să te sperii dacă nu ştii că undele radio sunt totuşi radiații neionizante, deci care nu ne fac rău. Dacă ne-ar face rău, deja am fi murit de la lumina vizibilă, care este o formă de radiații mai puternice decât undele radio. Dacă lumina becului nu te „iradiază", undele radio de la Wi-Fi de ce te-ar afecta? Bineînțeles că te sperii de orice e făcut în laborator (pentru că e *chimic*) dacă habar n-ai că absolut orice din jurul tău e făcut din substanțe chimice şi că, atât timp cât au structuri chimice identice, produsele sunt la fel, fie că vin de la Mama Natură sau din laborator. Dacă parfumul de trandafiri făcut în laborator are strict acelaşi tip de molecule cu ale parfumului unui trandafir crescut în curte, de ce ar fi primul mai periculos decât al doilea?

Apoi intră în scenă paranoia şi neîncrederea în sursele oficiale. Uneori suspiciunile apar ca urmare a unor cazuri cât se poate de reale, supuse unei generalizări pripite. Ai avut pneumonie la un moment dat şi ai nimerit la un medic care fie te-a jecmănit de bani, fie te-a tratat ca pe ultimul om, fie ambele. Din asta ai tras cumva concluzia că toți medicii vor să te jecmănească şi să te țină bolnav şi că

medicina „convențională” (sau „alopată”) este total ineficientă, de aceea o să vrei să-ți vindeci pneumonia cu ceaiuri de muşețel. E cât se poate de corect: comunitatea ştiințifică este (la fel ca oricare alt tip de comunitate) plină de membri care nu-i fac cinste. Întrebarea este, totuşi, de ce felul în care se poartă nişte oameni cu tine ar avea vreo relevanță pentru eficiența şi validitatea ştiințifică ale diverselor medicamente, de exemplu? Că antibioticele n-au fost inventate de medicul care s-a purtat nasol cu tine! Înțelegi? Dacă ți s-a stricat maşina, te duci la mecanic şi el te jupoaie de bani, următorul pas firesc e să te duci la alt mecanic. Oare te duci la prietenul tău DJ care ştie el o metodă „alternativă” de a-ți repara maşina dând cu tinctură de propolis pe motor? O să te duci la alt mecanic, că nu eşti nebun şi îți dai seama că un mecanic ştie mai bine ca oricine să-ți repare maşina. Revenind la medicină, faptul că doctorul respectiv s-a purtat urât cu tine nu spune nimic despre eficiența medicamentelor sau tratamentelor medicale disponibile, ci doar că ar trebui să mergi la alt medic sau la mai mulți.

Dar paranoia asta nu se manifestă doar la nivel individual, ci poate căpăta proporții atunci când este îndreptată către instituțiile specializate din domenii pe care le combate pseudoştiința. Raționamentul este de genul: nu avem încredere în guvern, aceste instituții colaborează cu guvernul sau fac parte din el, deci nu sunt deloc de încredere. N-avem încredere în Organizația Mondială a Sănătății, n-avem încredere în NASA sau ESA (*European Space Agency* – Agenția Spațială Europeană), pentru că sunt instituții oficiale şi sigur ne mint. De ce?

Suntem în stare să găsim orice motiv doar ca să ne confirmăm ideile sau prejudecățile: ne mint ca să ne mențină docili, să reducă populația, să ne controleze, să nu ne speriem etc. Dacă e vreo companie asociată cu o anumită

tehnologie în fază incipientă, cu atât mai rău! Iar asta ne duce la altă eroare de logică: mereu confundăm businessul cu tehnologia sau ştiința. Cel mai bun exemplu este al organismelor modificate genetic (OMG). Un argument contra OMG-urilor e că Monsanto (una din principalele companii care produc semințe de plante modificate genetic) se dedă la tot felul de măgării din punct de vedere financiar şi unele plante de-ale lor fac mai mult rău decât bine. Just, sunt nişte griji cât se poate de legitime, dar ce legătură are asta cu tehnologia organismelor modificate genetic? Întreb pentru că soluția dată de cei care luptă împotriva acestei tehnologii este mereu aceeaşi: să nu mai cercetăm aceste organisme şi să nu le mai producem. Raționamentul lor e „Monsanto face prostii, deci organismele modificate genetic sunt periculoase”. Unde e logica?

Acum câțiva ani, mai multe telefoane mobile Galaxy Note 7 ale companiei sud-coreene Samsung au început să explodeze pe nepusă masă din cauza unor probleme la baterie. A fost o problemă serioasă pentru companie. Şi totuşi n-am auzit pe nimeni să lupte împotriva folosirii telefoanelor mobile (strict din perspectiva asta), iar în ziua de azi ştiu o grămadă de oameni care dețin telefoane mobile Samsung. Nu s-a întors nimeni la telefoanele fixe sau la comunicarea prin telegraf, pentru că am înțeles cu toții că nu este nici o problemă cu telefonia mobilă în sine. Samsung a mai făcut nişte cercetări, a găsit problema, a rezolvat-o, gata. Aşa că de ce atunci când vine vorba de medicină (şi ştiință în general) suntem atât de suspicioşi şi sărim cu drag în brațele pseudoştiinței, în loc să încercăm să aflăm care e de fapt problema?

Pe la sfârşitul secolului al XIX-lea electricitatea şi-a făcut loc în casele oamenilor. Fiind o tehnologie nouă, lumea a început să privească această nouă forță invizibilă din casă cu oarecare nelinişte, mai ales că te putea ucide rapid.

Electricienii vremii nu erau foarte pregătiți, iar cazurile de oameni care mureau electrocutați erau destul de frecvente. Ba chiar în 1896, fostul partener al lui Thomas Edison, pe numele lui Franklin Pope, a murit electrocutat. Electricitatea era clar prea periculoasă până şi pentru experți. Îți dai seama cum ar fi fost să renunțăm fix în momentul ăla să mai folosim electricitatea şi s-o mai cercetăm? Îți dai seama cum ar arăta lumea din jurul nostru? Serios. Ridică un pic privirea din cartea asta şi uită-te în jur: imaginează-ți cum ar fi fost lumea fără toate chestiile alea care funcționează cu electricitate. Însă oamenii acelor vremuri s-au purtat ca nişte oameni întregi la cap: au învățat din greşeli şi au dezvoltat noi măsuri de siguranță, astfel încât să putem folosi în continuare electricitatea fără să mai murim din cauza ei. Ar fi fost uşor să cădem pradă paranoiei şi să fi susținut o teorie a conspirației cum că Edison vrea să reducă populația.

Când lipsa educației ştiințifice se combină cu paranoia, rezultă *efectul Dunning-Kruger* (descris pentru prima oară de David Dunning şi Justin Kruger) care se defineşte ca tendința de a-ți supraevalua cunoştințele într-un anumit domeniu, în ciuda ignoranței tale.

Practic, cu cât ştii mai puține lucruri într-un domeniu, cu atât ai impresia că ştii mai multe şi că eşti mai calificat.

De aceea avem, de exemplu, mii de antivaccinişti (dacă nu şi mai mulți), care, deşi nu dețin nici măcar cunoştințe elementare de medicină, biologie, chimie, se iau la trântă cu medicii care au studiat cel puțin şase ani domeniul respectiv.

Uneori ne simțim speciali fiindcă ştim nişte lucruri pe care doar puțini oameni le ştiu. Toată viața ai fost un

mediocru, dar acum eşti special! Tu ştii că oamenii nu au fost niciodată pe Lună, iar oricine crede că au fost e un naiv. Cel mai bine se vede asta în cazul teoriilor conspiraționiste. În acelaşi timp, te vezi cu alți oameni care împărtăşesc aceleaşi idei şi simți că aparții unui grup. Astfel, devine din ce în ce mai greu (să vrei) să renunți la toate astea.

Alteori suntem atraşi de pseudoştiință din motive de confort. Ai fost învățat de mic de părinții tăi că toate animalele de pe Pământ au apărut acum vreo 6.000–10.000 de ani fix sub forma în care sunt azi, iar oamenii sunt oameni şi în nici un caz nu sunt rude cu alte primate. Ai încredere în ai tăi şi ți-ai format cumva ideea că tot ce au spus ei apropo de chestia asta e adevărat şi cât se poate de corect. Apoi vine cineva şi îți spune că nu, e incorect, oferindu-ți nişte informații noi care te provoacă să-ți schimbi percepția asupra lumii. Dar uite că, din motive de confort, nu doreşti să faci asta. O să continui să crezi ce ai crezut şi până acum, pentru că e mai uşor, te complici mai puțin. Teoria evoluției este prea complicată şi mai bine rămâi cu ideea simplă că am fost creați de o entitate divină exact aşa cum suntem în ziua de azi. Simplu şi fără bătăi de cap!

Dar probabil cel mai onest şi cumva omenesc motiv pentru care picăm în plasa pseudoştiinței este disperarea.

Ai o rudă bolnavă de o formă de cancer care a avansat destul de mult. În mod normal eşti o persoană cu capul pe umeri, dar acum, văzând că tratamentele obişnuite dau greş, iar viața se scurge din acea persoană dragă, eşti capabil să încerci orice leac, chit că funcționează sau nu. Sau ai o rudă care a murit, iar acum vine la tine o tanti care îți spune că poate vorbi cu acea rudă şi vă poate ajuta să

comunicați pentru ultima oară. Eşti îndurerat şi accepți, normal. Ai accepta orice ca să mai schimbi două-trei cuvinte cu ruda ta. Oamenii disperați care recurg la pseudoştiință mi se par cei mai de înțeles dintre toți, dar sunt şi cei mai vulnerabili la diverşi şarlatani care abia aşteaptă să facă bani pe spinarea şi sănătatea unor naivi.

Dar, până la urmă, de ce-ar fi atât de rău să credem în pseudoştiință? Ei bine, există mai multe niveluri ale consecințelor nocive:

• *Individual, aici şi acum.* Cele mai evidente consecințe apar atunci când luăm în brațe ideile pseudoştiințifice care țin de domeniul medical. În momentul în care suferi de o infecție bacteriană, dar refuzi să iei antibiotice pentru că ai auzit că fac rău şi preferi să te dai cu o alifie conținând rumeguş de lemn amestecat cu ou, există riscul să mori. Tu. Acum. Asta pe lângă banii pe care îi pierzi, fiindcă bănuiesc că vizitele la aliniat chakrele nu sunt gratuite.

• *Individual sau colectiv, pe termen lung*. Omenirea a reuşit în anul 1980 să eradicheze de pe fața Pământului variola, o boală necruțătoare. Singurul lucru care o menține aşa, eradicată, este vaccinul antivariolic. În acelaşi timp, ideile antivacciniste au început să prindă rădăcini în ultimii ani. E de ajuns ca părinții să decidă să nu-şi mai vaccineze copiii pentru ca variola să revină în forță. Ar fi tragic, mai ales că nu există tratament pentru această boală, iar rata mortalității e de vreo 30%. Îți pui în pericol nu doar copilul, ci şi copiii altor oameni şi propria specie.

• *Ca specie, pe termen lung*. Consecințele din categoria asta nu par să fie cine ştie ce, dar asta doar pentru că nu le observăm din prima. Credința în Pământul plat este un bun exemplu. Întâmplător, adepții Pământului plat nu cred nici că am ajuns vreodată sau că putem ajunge în spațiu. Dacă ia avânt, această idee poate afecta încrederea în instituțiile care se ocupă cu explorarea spațială şi ne pot întârzia foarte

mult evoluția ca specie. Cine să mai bage bani în explorarea spațială, dacă ne punem de acord că totul este o mare minciună?

• De asemenea, credința în tot felul de idei pseudoştiințifice poate afecta şi *alte specii de organisme*: negarea încălzirii globale duce la ignorarea ei şi, bineînțeles, la supraîncălzirea Pământului. Nu o să tragem doar noi ponoasele. Un alt exemplu este cel cu bieții rinoceri: în medicina tradițională chineză se crede că pulberea din corn de rinocer poate vindeca impotența. De aceea rinocerii asiatici au fost vânați excesiv, astfel că aproape au dispărut.

Sunt doar câteva exemple de consecințe negative ce pot apărea atunci când te amorezezi de pseudoştiință şi, deşi poate ți se pare că le-am ales eu fix pe alea potrivite, alege tu orice idee pseudoştiințifică şi îți garantez că va avea cel puțin o consecință din aceste patru categorii.

Bertrand Russell (filozof de meserie) ne-a oferit trei reguli simple pentru a opri tendința de a crede în „gunoaie intelectuale”, după cum le numea el:

• „Când experții se pun de acord cu ceva, o părere opusă nu poate fi susținută cu certitudine.”

• „Când experții nu se pun de acord cu ceva, nici o opinie de-a unui non-expert nu poate fi privită drept certă.”

• „Când toți experții susțin că nu avem destule informații pentru a avea o opinie în legătură cu un subiect, omul de rând ar face bine să nu judece în nici un fel.”

Sunt trei reguli care ar schimba lumea dacă oamenii ar asculta de ele. În primul rând, să nu mai fie paranoici cu privire la experți. Dar la urma urmelor de ce să avem încredere în ei? De ce să-i credem pe biologi, geologi şi paleontologi când vine vorba de teoria evoluției? De ce să-i credem pe medici când e vorba de eficiența vaccinurilor? De ce să-i credem pe astronomi, geologi şi fizicieni când ne spun că Pământul este sferic? Îți spun eu de ce: pentru că

au studiat ani de zile treburile astea, care au, la rândul lor, zeci sau chiar sute de ani în spate, zeci sau sute de ani de verificări şi dovezi. Când un medic îți spune că un vaccin este eficient, nu e ceva ce i s-a năzărit lui după o noapte de beție, ci o idee care se bazează pe aproximativ 200 de ani de studii şi verificări. Este absurd să pui pe aceeaşi treaptă „revelațiile” unui star de la Hollywood antivaccinist (sunt cu grămada în zilele noastre) cu toate cunoştințele acumulate de o comunitate întreagă de medici timp de ani sau zeci de ani. Isaac Asimov o spunea foarte simpatic:

> *Sunt de părere că doar oamenii de ştiință pot înțelege universul. Nu neapărat pentru că am încredere în corectitudinea (exactitatea, justețea) savanților, ci pentru că am mare încredere în deficiențele (greşelile, inexactitatea) celor care nu sunt oameni de ştiință.*

La o adică, este mult mai improbabil ca un om care nu înțelege ce sunt atomii, cum îşi schimbă proprietățile un element chimic în preajma unui alt element chimic sau cum funcționează sistemul imunitar să îți ofere o informație valoroasă apropo de vaccinuri în comparație cu unul care chiar a studiat şi ştie chestiile astea, ale cărui cunoştințe sunt bazate pe studii şi experimente. Care sunt şansele ca un actor sau un avocat să-ți furnizeze informații corecte despre acest subiect, şi care sunt şansele ca un medic/biochimist/chimist să facă acelaşi lucru? Dacă am de ales între categoriile astea două, eu mă duc în brațele celei de-a doua.

E posibil să mintă şi să mă înşele? Da, e posibil. Orice pădure are uscăturile ei, normal. Există şi oameni de ştiință care sunt o ruşine pentru acest domeniu, dar oare asta validează automat ideea că „vaccinul cauzează autism”, „evoluția nu e reală” sau „Pământul este plat”? Îi dă automat

dreptate unui om care s-a uitat la două-trei videouri pe YouTube şi a citit o postare de blog în care se spuneau toate lucrurile astea? Cum putem să-i punem pe aceeaşi treaptă?!

Cine poate demonta pseudoştiința?

James Randi este un fost iluzionist şi unul dintre cei mai mari oponenți ai pseudoştiinței. Foarte cunoscut în Statele Unite, el demască de aproximativ 46 de ani tot felul de şarlatani care spun, printre altele, că pot să comunice cu morții, pot face intervenții chirurgicale pe alți oameni doar cu mâinile şi fără durere, îşi pot ataşa obiecte metalice de piele (oameni-magnet), pot îndoi obiecte cu puterea minții, pot mişca obiecte cu puterea minții şi câte şi mai câte. Acum probabil te întrebi: având în vedere că nu e om de ştiință, ci doar un iluzionist, este oare James Randi persoana potrivită să demonteze pseudoştiința? De unde ştie el că într-adevăr nu există puteri paranormale care pot muta sau îndoi diverse obiecte? De unde ştie el că nu poți comunica într-adevăr cu morții? Nu ştie! Cu toate acestea, Randi are o grămadă de aşi în mânecă. Vezi tu, fiind iluzionist, Randi are ochi de vultur şi o minte la fel de ageră: ştie 1001 de moduri prin care poți păcăli publicul, aşa că îşi dă foarte uşor seama când sunt nişte şmecherii la mijloc. Nu poate să demonstreze că nu există puteri paranormale, dar poate să-i dea în vileag pe şarlatani. Iar toți cei investigați de Randi s-au dovedit a fi şarlatani.

Acum mulți ani tot citeam prin tabloidele din România despre „oamenii-magnet” autohtoni şi despre puterile lor

paranormale de a-şi lipi de piept sau mâini diverse obiecte mai mici sau mai mari, mai mult sau mai puțin metalice. Fantastic! Dar indivizii de genul ăsta nu trăiesc doar în România, ci se găsesc peste tot pe mapamond. Şi uite aşa s-a trezit James Randi că e invitat într-o emisiune din Coreea de Sud împreună cu un asemenea om-magnet. Ei bine, tipu' ăsta a uimit tot publicul din platou ținând lipită de piept o placă de lemn de câteva kilograme. Randi nu a fost deloc impresionat: s-a uitat la el, a cerut nişte pudră de talc în platou şi l-a rugat pe omul-magnet să-şi dea cu ea pe palme şi pe piept. Acesta s-a conformat şi a încercat din nou să-şi lipească obiecte de corp, dar de data asta nu a mai reuşit. Aparent nişte pudră de talc a venit de hac energiilor paranormale! Ceea ce e un pic ciudat, dacă stai să te gândeşti: pudra de talc clar nu are puterea de a opri câmpul magnetic sau orice altfel de câmp. Nu-l poate influența. De fapt, în general, oamenii-magnet reuşesc să-şi lipească tot felul de obiecte de corp nu prin energie electromagnetică sau orice alt fel de energie, ci pur şi simplu prin extraordinara „putere paranormală" a transpirației. Doar ai observat şi tu vara cât de lipicioasă ți-e pielea din cauza transpirației. Pudră de talc! De atât a fost nevoie ca să demontezi o situație „paranormală".

La un moment dat, într-o emisiune TV (de data asta în SUA), a fost invitat un tip pe nume James Hydrick ale cărui puteri speciale constau în faptul că flutura mâinile în jurul unui creion pus pe marginea mesei şi-l mişca din loc cu ajutorul minții (*qi*-ul sau ceva de genul ăsta) şi că putea întoarce paginile unei cărți tot fluturând mâinile. Deodată, în platou, hop şi James Randi! Pesemne pus pe stricatul serii lui Hydrick, adusese nişte bucățele de polistiren (d-alea care arată ca nişte floricele de porumb şi sunt puse în colete pentru a proteja conținutul de şocuri) pe care le-a pus în jurul creionului şi în jurul cărții. Raționamentul lui Randi a

fost că cel mai probabil Hydrick sufla uşor înspre creion sau paginile cărții, mişcându-le astfel. Dacă într-adevăr ar fi făcut asta, pufuleții de polistiren s-ar fi mişcat. Dacă ar fi fost, în schimb, vorba de *qi* sau de puterea minții, aceasta n-ar fi fost afectată de nişte polistiren. Ce a făcut băiatul nostru paranormal? N-a mai încercat nimic. A dat-o cotită, că hâr, că mâr, că cică (şi acum citez) „polistirenul şi luminile de deasupra cărții formează un câmp electric care trage paginile cărții în jos, în loc să le elibereze”. Chestia asta se numeşte *pledoarie specială*, o strategie foarte des folosită în pseudoştiință, dar voi reveni asupra ei mai târziu. Poți vedea pe internet atât fragmentul ăsta video, cât şi pe cel al emisiunii sud-coreene. În orice caz, nişte pufuleți de polistiren au fost pare-se de-ajuns ca să oprească „puterea minții”.

În ciuda aparențelor foarte bine păstrate de ea, pseudoştiința nu este atât de greu de combătut.

Într-adevăr, în ştiință, dacă vrei să te iei la ceartă cu un fizician pe tema teoriei relativității generale, trebuie să ai nişte cunoştințe solide de fizică, nu se poate altfel. În pseudoştiință însă, treaba stă într-un mod total diferit, pentru că, după cum am mai spus, doar *se preface* că ar fi ştiință. Te-o ameți ea cu „vindecare cuantică”, cu frecvențe şi vibrații, cu „forțe nevăzute ce nu pot fi detectate de ştiință”, dar realitatea este alta.

Un ultim exemplu pe care ți-l dau e al doamnei „doctor” parapsiholog Thelma Moss. Ea a scris în 1974 o carte numită *Probabilitatea imposibilului*, în care îți descrie cu lux de amănunte cum să practici miracolul levitației. Pentru a face pe cineva să leviteze, trebuie să pui o persoană să stea pe scaun în timp ce alte patru persoane stau pe lângă, la cele patru colțuri ale scaunului. Buuun! Acum, pentru a

putea continua, e nevoie de nişte cuvinte magice, de o incantație. Fiecare persoană întinde mâinile, cu degetele arătătoare unul lângă celălalt, întinse şi îndreptate către persoana de pe scaun. Oamenii din spate bagă fiecare degetele arătătoare sub axilele persoanei de pe scaun, iar cei din față le bagă sub genunchi. Se spune incantația magică, toți ridică în acelaşi timp şi hop! Levitație! Ce minune!

Probabil îți sună cunoscut acest „miracol” şi poate chiar ai participat la producerea lui pe la vreo petrecere de ziua cuiva. N-ai fi singurul, e un truc foarte cunoscut printre tineri. Ba chiar Samuel Pepys ne povesteşte în jurnalul său de la 1665 fix despre acest truc! E vorba despre nişte fetițe de şcoală care foloseau următoarea incantație:

Iată un corp mort,
Rigid ca un baston,
Rece ca marmura,
Uşor ca un spirit,
Ridică-te
În numele lui Isus Cristos!

Bineînțeles, a apărut de-a lungul vremii în tot felul de variante, dar este încă un „miracol” foarte des întâlnit. Doamna Moss însă nu ar fi de acord cu noi şi cu şcolărițele de la 1655. Ea spunea despre astfel de miracole că „sunt nişte lucruri pentru care ştiința încă nu are vreo explicație”. Ce original. N-am mai auzit-o p-asta.

În marea majoritate a cazurilor, şarlatanii care propagă pseudoştiința nu sunt fizicieni, chimişti, biologi, medici etc., ci sunt pur şi simplu nişte indivizi care s-au prins cum funcționează mintea umană şi profită de slăbiciunile ei. Cel mai uşor este să ne păcălim pe noi înşine, pentru că de multe ori chiar vrem asta. Credem orice atât timp cât ne face să ne simțim mai bine, să ne simțim speciali. În general, şarlatanii nu trebuie să muncească prea mult ca să

te păcălească. Îi ajuți chiar tu. În psihologie *efectul Forer* defineşte tendința oamenilor de a considera foarte exacte caracterizările cât se poate de generale sau vagi despre ei înşişi. Practic, te duci la astrolog (sau la oricare alt individ care afirmă că îți poate ghici viitorul), iar el îți spune ceva de genul:

„Ai mare nevoie ca ceilalți să te placă şi să te admire. Ai şi tendința de a fi critic cu tine. Dispui de o mare capacitate, neutilizată, pe care nu ai transformat-o în avantajul tău. Deşi ai unele puncte slabe de personalitate, în general eşti în măsură să le compensezi. Disciplinat şi cu autocontrol în exterior, ai tendința de a te îngrijora şi de a fi nesigur în interior. Din când în când ai îndoieli serioase că ai luat decizia corectă sau că ai făcut un lucru bun. Îți plac schimbările, într-un anumit grad, şi varietatea, astfel încât devii nemulțumit atunci când ți se impun limitări. Te consideri o persoană independentă şi nu accepți ca cineva să te oblige să crezi ceva în absența unei dovezi. Nu dezvălui cu uşurință lucruri semnificative despre tine şi ți se pare că nici nu e potrivit un astfel de comportament, mai ales dacă oamenii nu se cunosc. Uneori eşti extravertit, amabil, sociabil, iar alteori eşti introvertit, precaut, rezervat. Unele dintre aspirațiile tale tind să fie destul de nerealiste. Siguranța proprie este unul dintre obiectivele tale majore în viață.”

Fascinant! Te-a nimerit? Şi pe mine! Ăsta e textul pe care psihologul Bertram R. Forer l-a dat studenților săi în 1948. Le-a spus că vor primi o analiză unică a personalității, care va avea la bază rezultatele acelui test. Cu toate acestea, toți studenții au primit fix acelaşi text, iar majoritatea l-au evaluat cu 5 (excelent), considerând că li se potriveşte la perfecție. Dar el nu are nimic deosebit: este pur şi simplu o înlănțuire de calități şi defecte care se aplică fiecăruia dintre noi. De exemplu, fiind oameni, animale sociale, normal că

avem nevoie ca ceilalți să ne placă şi să ne admire. Orice om de pe Pământ (poate cu câteva excepții) crede despre el lucrurile enumerate în textul lui Forer, pentru că sunt nişte chestii generale, valabile pentru toată lumea.

„Numele tău începe cu litera...”

Probabil că nu există exemple mai bune pentru cât de uşor este să dobândeşti puteri paranormale şi să poți prezice viitorul doar învățând un pic de psihologie decât astrologii, clarvăzătorii sau, în general, orice persoană care se ocupă cu divinația ori comunicarea cu morții (într-un cuvânt: şarlatanii). Oamenii ăştia au petrecut ani întregi studiind şi exersându-şi talentul secret, anume cel de a prosti oamenii. Fireşte, de-a lungul timpului au reuşit să-şi formeze nişte strategii, dintre care o să-ți prezint câteva.

Ce trebuie să ştii în primul rând este că, într-o şedință de spiritism sau de ghicit, trei sferturi din treabă o face nu mediul sau ghicitorul, ci clientul, prin autosugestie. Sunt şanse mari ca în momentul în care vii la ghicitor (fie într-un spațiu intim sau direct într-o sală, în cadrul unui reality show) să fii deja chitit să ți se ghicească sau să participi într-un fel la ceva neobişnuit. Creierul tău e deja setat în mare parte pe tema: „Merg la ghicitor, parcă văd că o să-mi spună ceva extraordinar” sau ceva asemănător. Un ghicitor (şi aici, să ştii, includem automat şi astrologii) ştie asta, de aceea primii paşi pe care îi va face vor fi meniți să destindă atmosfera, astfel ca experiența să fie cât mai confortabilă pentru tine, ca să fii mai receptiv. Un fotoliu confortabil, lumânări, poate chiar nişte bețişoare parfumate ca să-ți dea senzația că într-adevăr se întâmplă ceva „spiritual” aici. În plus, îți va vorbi pe un ton calm şi prietenos.

După ce schimbați două-trei vorbe, urmează ghicitul. Ca să aibă cu ce să te agațe, o să înceapă cu nişte chestii generale care s-ar putea aplica oricui (vezi *efectul Forer* despre care ți-am spus mai devreme) şi o să încerce să se lege strict de şapte lucruri, pentru că oamenii sunt atraşi de aceste subiecte: dragoste, sănătate, bani, carieră, călătorii, educație şi ambiții. Nu o să-ți spună despre cum o să afli tu de la ştiri că s-a descoperit o a noua planetă în sistemul solar, pentru că pur şi simplu asta nu te interesează.

Acum e acum. După ce a trecut de aceste mizilicuri, o să încerce să-ți ghicească nişte chestii mai specifice. În primul rând va folosi ceea ce se numeşte *hot reading*, adică îți va spune nişte lucruri pe care chiar tu i le-ai spus cu gura ta în alte circumstanțe. Ştiu, te gândeşti că n-ai fi niciodată atât de fraier încât să uiți că i-ai spus o chestie pe care apoi să o folosească „împotriva" ta, dar stai calm, căci fix asta se poate întâmpla. Sau poate nici nu-i spui tu! Poate te-a recomandat un prieten, căruia i-a scăpat un porumbel din gură. În cazul în care ghicitorul nu-şi permite *luxul* de a şti cu siguranță câteva lucruri despre tine, mai are la dispoziție destule metode consacrate prin care poate obține informații fix de la tine, aici şi acum.

Cold reading este metoda folosită pentru a extrage informații de la client indirect: ghicitorul se uită la cum arată, cum merge, cum îi stă barba, care îi e postura, cum se îmbracă etc. Şi aici apare diferența dintre un şarlatan amator şi unul citit, profesionist. Ian Rowland a scris o carte foarte mişto pe subiectul ăsta, numită *The Full Facts Book of Cold Reading*, în care zice (sfătuindu-i pe ghicitori):

> *Nu citi cărțile prăfuite [despre paranormal şi ocultism] pe care le foloseşti ca recuzită! Cărțile despre consiliere şi terapie sunt mult mai folositoare! Preferata mea este un bestseller scris în anii '70 de*

Gail Sheehy, numit Passages *[Transformări]. Subtitlul cărții spune tot:* Crizele previzibile ale vieții de adult.

Un ghicitor profesionist îşi va da seama după cearcănele tale că nu prea dormi. Va vedea că eşti trecut de 40-50 de ani şi va şti că cel mai probabil nu mai eşti atât de deschis la nou (muzică nouă, călătorii) şi vrei să stai liniştit într-un colțişor de rai numai al tău. Va afla o grămadă de lucruri despre tine nu prin intermediul „puterilor supranaturale pe care le-a dobândit într-o călătorie mistică în Borneo”, ci, ca orice om deştept, citind cărți. În cazul ăsta de psihologie. Şi nici nu o să-ți dai seama de asta, pentru că, fireşte, nu-ți va spune „văd că ai cearcăne, înseamnă că nu prea dormi”, ci va folosi această informație într-un mod cât mai subtil.

Apropo de subtilitate, un ghicitor încearcă (şi reuşeşte!), în general chiar în timpul sesiunii de ghicit, să smulgă de la tine nişte informații. Astfel, îți poate spune câte o chestie-două, după care îți va pune întrebări precum: „ok?”, „pare corect?”, „cum s-ar lega acest lucru de viața ta?”, „are sens (pentru tine)?”, „înțelegi de ce asta-i impresia pe care o am?”, iar tu cel mai probabil o să-i răspunzi. Alteori va folosi o tactică numită *shotgun approach*, în care te va bombarda cu informații, iar din toate acestea sigur va fi una cu care vei rezona! „Ai o rudă... văd că are legătură cu apa. Îi plăcea să pescuiască? Avea o casă pe lângă un lac? Îi plăcea marea? Avea un acvariu în casă? Pentru că simt că acolo, în preajma apei, se simțea cel mai în largul lui.”

În timp ce zice toate astea se va uita atent la fața ta şi la gestică, astfel încât să vadă cu ce anume rezonezi, chit că-i răspunzi sau nu. Când ai prins momeala, va insista pe acel aspect. Chestia asta funcționează de minune mai ales dacă şarlatanul nostru se află într-o sală mai mare, cu mai multe persoane (a se vedea multele emisiuni TV reality show americane cu „clarvăzători”). În asemenea cazuri poate

spune ca şi cum ar avea deja informația: „Cine e Maria? Mariana, Ana-Maria, Marilena, simt ceva în legătură cu acea persoană”. Garantat cineva din public va răspunde „Am avut eu o bunică cu numele de Marilena”. După ce se termină toată treaba, persoana respectivă va spune:„Mi-a spus numele bunicii mele decedate, nu avea de unde să ştie asta!” Nu. Tu i-ai zis numele. El doar l-a pescuit dintr-un public numeros.

Fireşte că se şi înşală oamenii ăştia, că doar e vorba de ghicit, nu? Cel mai uşor îi e ghicitorului să-ți spună de la început că această artă a ghicitului nu este 100% precisă. Dacă se împotmoleşte, poate oricând să spună că pe moment are o conexiune spirituală mai proastă sau (de ce nu?) chiar să dea vina pe tine: ba nu-ți aduci aminte ceva, ba nu încerci să fii destul de receptiv etc. De cele mai multe ori însă, după ce s-a terminat sesiunea de ghicit, clienții nici nu-şi vor mai aduce aminte că ghicitorul a avut şi rateuri (uneori chiar mai multe decât reuşite) din cauza (sau datorită, depinde cine eşti) a ceea ce se numeşte *confirmation bias*, adică tendința de a căuta, interpreta, favoriza şi a-ți aminti informații care îți confirmă anumite prejudecăți, aşteptări sau ipoteze. De exemplu, un om care nu vrea să zboare cu avionul de teamă ca acesta să nu fie deturnat de terorişti va avea tendința să rețină mult mai uşor cazurile în care au căzut avioane sau au fost deturnate, în timp ce va ignora miile de cazuri zilnice de avioane care *nu* au căzut şi *nu* au fost deturnate. Aşa şi aici: dacă vii la ghicitor cu prezumția că ți se va întâmpla ceva neobişnuit şi cineva cu puteri paranormale va ghici chestii despre tine sau te va ajuta să vorbeşti cu vreo rudă moartă, garantat o să uiți la sfârşit lucrurile pe care nu le-a nimerit şi o să ți le aminteşti doar pe cele pe care le-a nimerit şi îți confirmă aşteptările. *Confirmation bias* este o tendință care se strecoară în orice sector al vieții noastre de zi cu zi şi în

orice tip de pseudoştiinţă. Important e s-o recunoşti când te trezeşti faţa în faţă cu ea.

Cartea pe care o ai în mână se bazează fix pe acest raţionament: poţi depista lejer pseudoştiinţa atât timp cât ai un minim de cunoştinţe despre lumea din jurul tău (informaţii ştiinţifice elementare, am vorbit deja despre asta), dar mai ales atât timp cât te împrieteneşti un pic cu logica.

Pseudoştiinţa se sprijină în mare măsură pe trucuri ieftine şi pe psihologie.

Deşi e nevoie să fii expert într-un domeniu ştiinţific pentru a putea face o afirmaţie şi a avea şi pretenţia să fii luat în serios, din fericire nu trebuie să fii expert în fizică nucleară (în majoritatea cazurilor) ca să-ţi dai seama că cineva vorbeşte prostii.

Argumentul ignoranţei

Deşi pseudoştiinţa îmbracă multe forme care mai de care mai înşelătoare, dacă eşti atent şi ţii urechile ciulite o poţi auzi de departe cum se apropie grăbită de tine. Asta pentru că, oricât de vicleană e, nu se poate abţine să nu-şi facă simţită prezenţa cu surle şi trâmbiţe. Data viitoare când discuţi cu cineva, ciuleşte bine urechile şi ascultă dacă vine din partea interlocutorului (sau din partea ta) următoarea întrebare:

Dar de ce nu ar fi aşa?

Pare a fi o întrebare onestă, nu? O întrebare în căutarea adevărului. Numai că ea ascunde o logică fundamental greşită. Această întrebare nu caută (deşi pare) să afle adevărul despre subiectul în discuție, ci să confirme preconcepția celui care o formulează. Mai exact avem de-a face cu o eroare de logică numită *argumentul ignoranței* (*argumentum ad ignorantiam*)– unul din stâlpii pe care se sprijină întreaga pseudoştiință. Ca s-o putem analiza corect, trebuie să-i dăm o formă ceva mai concretă. Un exemplu ar fi:

Uite o lumină ciudată pe cer! Nu ştim ce e, deci de ce nu ar fi nişte extratereştri de pe altă planetă, care ne vizitează?

Argumentul ignoranței este aşa cum îi spune şi numele: un argument pe care îl construieşti din cauza ignoranței. Mai formal spus, este eroarea de logică ce afirmă că un lucru este adevărat doar pentru că nu s-a dovedit a fi fals; sau este fals doar pentru că nu s-a dovedit a fi adevărat: *nu avem destule dovezi sau informații referitor la X, deci X este automat adevărat (sau fals).*

Exemplele pot continua:

• Nu există dovezi că plantele nu au conştiință, deci de ce să nu le tratăm ca şi cum ar avea?

• Nu ştim exact cum au fost construite piramidele, deci le-au construit extratereştrii sau oamenii cu ajutorul extratereştrilor.

• Nici până în ziua de azi oamenii nu au reuşit să creeze viață, deci apariția vieții a avut loc prin intervenție divină.

• Nu poți spune că nu există telechinezie, mai ales că ştiința nu a demonstrat inexistența ei.

O chestie interesantă la argumentul ignoranței: el este foarte restrictiv şi include adesea o *falsă dilemă* (sau *falsă dihotomie*), o eroare de logică ce te forțează să iei în considerare doar două concluzii (ori A, ori B), deşi în realitate mai este valabilă cel puțin o a treia. Dacă una din cele două concluzii nu este adevărată sau nu are explicație, rămâne valabilă doar cealaltă, care e musai să fie adevărată, falsa dilemă luând-o în considerare doar pe aceasta.

Ori medicina poate explica modul în care doamna X s-a vindecat de cancer, ori e vorba de un miracol. Medicina nu poate explica, deci e un miracol.

Dar există explicații! Poate că doamna X nu s-a vindecat de cancer. Poate că analizele i-au ieşit greşit. Poate că este un efect întârziat al chimioterapiei. Mai sunt o grămadă de alte explicații ce pot fi luate în considerare pe lângă „e un miracol”.

Fireşte, avem de-a face cu o falsă dilemă doar când sunt forțate doar două explicații (ori albă, ori neagră) în contextul în care ar putea exista lejer o a treia explicație. Nu orice dilemă pe care o ai este falsă. Astfel, să spui că „numărul întreg 3 este ori par, ori impar; nu este par, deci este impar” e în mod clar o dilemă cât se poate de corectă, pentru că ne referim la un număr întreg. Nu există altă variantă. Un număr întreg este ori par, ori impar.

O rudă apropiată a argumentului ignoranței este *apelul la probabilitate*, a cărui formă e: X este posibil, deci X este cert.

Probabilitatea nu este acelaşi lucru cu certitudinea şi nici improbabilitatea nu este acelaşi lucru cu imposibilitatea.

Deşi adepții pseudoştiinței susțin că au şi ei o opinie, nimic mai mult, atunci când debitează o prostie şi că e doar

o posibilitate, ei deja au hotărât în mintea lor că e o certitudine. În realitate, ei nu cred că *e posibil* să fii vindecat prin puteri telepatice, ei *ştiu* că vei fi vindecat. Fratele apelului la probabilitate e *apelul la improbabilitate*, a cărui formă este: X e improbabil, deci X este imposibil.

Strategia preferată

Fiind expertă în distorsionarea limbajului şi a faptelor, pseudoştiința are la dispoziție diferite feluri prin care îți ridică la fileu argumentul ignoranței pentru a te putea buimăci cum trebuie. Pesemne că cel mai întâlnit pseudoargument este:

Ştiința nu ştie totul!

Personal, în momentul în care aud aceste patru cuvinte, trag adânc aer în piept, bâjbâi rapid după zenul interior şi mă aşez undeva comod, pentru că sunt sigur că voi vedea pseudoştiința desfăşurându-se în adevărata sa splendoare. Dacă nu aud exact aceste patru cuvinte, nu mă descurajez: ştiu că voi avea parte de un extraordinar spectacol de acrobații mentale. De exemplu, când aud „ştiința nu poate explica X” (unde X poate fi un fenomen care nu are o explicație în momentul de față, un fenomen pentru care există mai multe explicații, dar asupra cărora comunitatea ştiințifică nu se poate pune de acord, sau chiar un domeniu ştiințific foarte bine cercetat, cu multe dovezi, dar înțeles prost de adepții pseudoştiinței), urmează un raționament foarte simplu, livrat în două arome:

I

Premisa 1: Dacă ştiința nu poate explica X, atunci Y e adevărat.

Premisa 2: Ştiința nu poate explica X.

Concluzia: Y este adevărat.

II

Premisa: Ştiinţa nu ştie totul.

Concluzia: X este adevărat/fals.

Este cât se poate de adevărat, ştiinţa nu poate explica totul. Nu are cum. Niciodată nu vom şti totul: nici peste 3 luni, nici peste 50 de ani, nici peste un secol sau 100 de milenii. Cu toate acestea, nu poţi îndesa orice idee creaţă îţi vine în minte în locurile încă necunoscute de ştiinţă. De exemplu, în momentul de faţă nu ştim exact cum a apărut viaţa pe Pământ (nu ştim cum s-a produs procesul *natural* care se numeşte *abiogeneză*), dar faptul că nu ştim acest lucru nu înseamnă automat că o entitate supranaturală a creat viaţa.

Partea cea mai interesantă la argumentul ignoranţei este că adesea această eroare de logică este un cuib de alte erori de logică ce stau liniştite la adăpost, dar pe care le poţi vedea dacă analizezi lucrurile îndeaproape. Apropo de entităţi supranaturale, cartea „ştiinţa nu ştie totul" este jucată cel mai des de newageri (când vine vorba de chestii precum chakre, *qi* şi alte nebunii care au treabă cu „vibraţiile"), dar şi de creaţionişti. În momentul în care argumentul ignoranţei este folosit de ultimii, el primeşte numele de *Dumnezeul golurilor, gol* în sens de lacună în cunoaştere (în engleză *God of the gaps* sau *Goddidit* – „Dumnezeuafăcut-o", dacă vrei o traducere mot-à-mot): explicaţia oricărui lucru pe care nu-l ştie ştiinţa este Dumnezeu.

Dumnezeul golurilor este de multe ori folosit şi pentru a contrazice fenomene foarte bine cunoscute de ştiinţă, cu precădere în sfânta luptă a creaţionieştilor împotriva teoriei evoluţiei. Este momentul să ne oprim un pic asupra acestui lucru, pentru că o să-l întâlneşti cu siguranţă de-a lungul

vieții, dacă nu l-ai întâlnit deja. Adesea argumentul respectiv arată în felul următor:

• Oamenii de ştiință încă se contrazic în ceea ce priveşte un detaliu al teoriei evoluției, deci aceasta nu este validă ca explicație pentru bogăția vieții de pe Pământ. Singura soluție rămâne *Dumnezeuafăcut-o.*

• Nu s-a descoperit veriga lipsă dintre oameni şi maimuțe, deci teoria evoluției nu este validă ca explicație pentru apariția omului pe Pământ. Singura soluție rămâne *Dumnezeuafăcut-o*.

Hai să lăsăm de la noi şi să închidem ochii în privința „verigii lipsă” şi a faptului că oamenii nu provin din *maimuțe*, dar însăşi menționarea acestor două lucruri indică nişte lipsuri grave în înțelegerea teoriei evoluției. Oricum ai lua-o, faptul că nu ştim anumite lucruri (care în momentul de față sunt efectiv nişte detalii, pentru că imaginea de ansamblu ne-am format-o deja) în cadrul teoriei evoluției nu înseamnă că aceasta nu e validă şi că o altă explicație este automat adevărată.

Uite un exemplu cât se poate de real din fizică. Până în momentul de față cunoaştem patru interacții elementare (manifestate prin tot atâtea forțe fundamentale) care guvernează universul: interacția electromagnetică, interacția nucleară tare, interacția nucleară slabă şi interacția gravitațională. În ultimii 500 de ani am învățat extraordinar de multe despre ele: ştim, de pildă, că sunt „transportate” sau „purtate” de anumite particule elementare. Imaginează-ți că interacțiile elementare sunt nişte colete, iar particulele ce le poartă sunt curierii care îți aduc coletele. Ei bine, în momentul de față ştim că interacția electromagnetică este transportată de particulele numite fotoni, interacția nucleară tare – de gluoni, interacția nucleară slabă – de bosoni Z şi W. Marea noastră problemă a rămas interacția gravitațională: nu am descoperit particulele care o

transportă. Avem un nume pentru ele, le numim *gravitoni*, dar sunt încă ipotetice. Pe celelalte le-am descoperit experimental, ştim sigur că există, dar pe gravitoni nu! *Şi totuşi*, poți afirma că interacția gravitațională nu există? Poți spune „pentru că n-am descoperit gravitonii, gravitația nu există, iar noi suntem ținuți pe Pământ de o entitate supranaturală”? Bineînțeles că nu. Pentru că deşi există un detaliu pe care nu-l cunoaştem, există alte zeci sau sute de dovezi experimentale care indică existența forței numite gravitație.

Dacă eşti mai puțin fan *fantasy* şi vrei ceva mai science fiction, stai calm, există o variantă de *Dumnezeul golulilor* şi pentru tine: îi spune *Aliensdidit* în engleză, adică *Extratereştriiaufăcut-o.* Exemplu: nu ştim cum au fost construite marile piramide din Egipt, deci extratereştrii au făcut-o!

O altă variantă de „ştiința nu ştie totul” se întâlneşte sub forma:

Până acum 100–200 de ani ştiința nu ştia de existența microbilor şi că ei cauzează diverse boli, dar acum ştim că aşa stau lucrurile. De unde ştii că telepatia nu există, chiar dacă ştiința de azi o neagă?

Problema cu pseudoargumentul ăsta e că oamenii care îl folosesc uită (în mod convenabil, mă hazardez să zic) că nu a acceptat nimeni existența microbilor şi faptul că ei cauzează boli până nu s-au găsit dovezi care să sprijine această idee. Până atunci habar n-aveam că sifilisul, tuberculoza sau holera sunt cauzate de microbi (adică bacterii), dar nimeni nu a acceptat explicația cu microbii pe principiul: „Voi ştiți de ce ne îmbolnăvim de sifilis?” – „Nu, până în momentul de față nu ştim.” – „Păi dacă nu ştiți, vă spun eu: e cauzat de nişte microorganisme care ne

invadează.” – „A, ok, acceptăm explicația asta.” Nici un medic nu a acceptat *teoria germenilor* din start. După ce oameni precum Robert Koch şi Louis Pasteur au găsit şi au oferit dovezi, abia atunci au acceptat şi ceilalți medici că bolile pot fi cauzate de microbi. Astfel, întrebarea nu ar trebui să fie „De unde ştii că telepatia nu există?”, ci mai degrabă: „Ce dovezi ai pentru existența telepatiei?” Nu poți dovedi existența unui lucru prin ignoranță.

Adevărat, ştiința nu poate explica totul şi până la urmă orice e posibil! Este posibil ca Pământul să fie plat. Este posibil să fim vizitați de ființe extraterestre de la mii de ani-lumină depărtare. Este posibil ca noi să trăim într-o simulare pe computer a unor ființe care ne depăşesc ca inteligență. Este posibil ca fantomele şi spiriduşii să existe. Este posibil ca telepatia să existe şi ea. Dar ştii ce e la fel de posibil? Este posibil ca această carte să fie de fapt compusă din uraniu. Este posibil ca părinții tăi să fie de fapt caşaloți, nu oameni. Este posibil ca animalul tău de companie să nici nu existe, iar tu să-ți imaginezi totul. Orice e posibil, dar posibilitatea nu implică automat şi certitudinea.

„Este posibil” nu este egal cu „este sigur”. Eşti de acord? Suntem cu toții de acord? Atunci de ce în pseudoştiință aceste două concepte sunt interşanjabile?

Întreb pentru că în general oamenii spun chestii de genul: „De ce n-ar fi telepatia posibilă? Eu cred că e posibilă”*, ei fiind deja siguri că telepatia există,* acceptând acest „fapt”. „Păi, da, dar uite că şi atomii erau doar o ipoteză şi acum ştim că există”, vor spune, dar ştii care-i treaba? Avem *dovezi* ale existenței lor, sute de dovezi, dar atât timp cât nu au apărut dovezile, nici oamenii de ştiință nu acceptau că există atomi (eventual cei care îi studiau acceptau existența

atomilor ca *posibilitate*). E posibil ca eu să fiu pe jumătate reptilă. E posibil. Dar de unde până unde certitudinea că într-adevăr aşa e? În baza căror dovezi? Milioane de lucruri mai mult sau mai puțin improbabile pot fi posibile, dar posibilitatea de una singură nu garantează existența unui fenomen sau validitatea unui concept.

De multe ori însă, nici măcar nu e vorba de ştiință şi de inabilitatea ei de a explica un anumit fenomen, răspunsul fiind mult mai simplu: e vorba strict de incapacitatea de a înțelege sau a-şi imagina sau a avea încredere a persoanei care afirmă un anumit lucru. Aceasta este o altă eroare de logică similară argumentului ignoranței, pe care o numim *argumentul incredulității personale.* Raționamentul este următorul:

Premisa 1: Nu îmi pot imagina sau nu pot înțelege X.

(*Premisa 2, implicită:* Dacă mi-aş putea imagina sau înțelege X, atunci X ar fi adevărat.)

Concluzia: Deci X este fals.

„Nu îmi pot imagina cum de toate animalele astea au apărut dintr-o bacterie acum sute de milioane de ani, deci teoria evoluției e falsă” şi„eu unul nu înțeleg teoria big-bang, nu înțeleg cum nimicul a devenit ditamai universul, deci big-bangul nu a avut loc” sunt doar două exemple de incredulitate personală pe care le poți auzi în viața de zi cu zi. În cazul de față nu este vorba de ceva ce ştiința nu înțelege (teoria evoluției sau teoria big-bang), ci pur şi simplu de lacunele mentale ale persoanei care nu crede aceste teorii. O soluție a problemei este să afli mai multe despre tema în cauză, nu să accepți automat o altă explicație. Nici eu nu înțeleg exact cum funcționează motorul cu combustie internă, dar asta nu înseamnă că sunt convins că automobilele sunt puse în mişcare de nişte zâne care sălăşluiesc în motor.

Şi pentru că prostul nu e prost destul până nu e şi fudul, adesea această eroare de logică se ține strâns de mână cu eroarea numită *om de paie*, având rolul de a exagera, suci sau simplifica diferite concepte prezentate de ştiință. De pildă, în ceea ce priveşte teoria evoluției, adesea auzi de la creaționişti întrebarea: „Tu chiar crezi că oamenii provin din maimuțe?”, ceea ce este o simplificare grotescă. Nici un om de ştiință care acceptă teoria evoluției nu o să-ți spună că ai evoluat din maimuțe, ci dintr-un strămoş comun cu primatele (cu cimpanzeii, de exemplu). Evoluția nu este o scară de la un organism inferior la un organism superior, iar noi nu suntem în vârf; este mai degrabă un copac (metaforic vorbind), în care noi ne aflăm pe o ramură, printre alte sute de ramuri.

Acum este lesne de înțeles că dacă afirmi, de exemplu. că nu accepți ideea de Pământ plat, ăsta *nu* este un argument de incredulitate personală. Nu crezi această afirmație pentru că tot ce ştim până în momentul de față o contrazice, deci este cât se poate de rezonabil să n-o accepți nici tu.

Sarcina dovezii (*burden of proof*)

De multe ori, argumentul ignoranței poate fi prezentat şi sub forma:

X este adevărat pentru că nu există nici o dovadă că X ar fi fals.

Un exemplu concret pentru această construcție este *ceainicul lui Russell.* Matematicianul, logicianul şi filozoful Bertrand Russell a propus următorul experiment mental: să presupunem că undeva între Pământ şi Marte, orbitând în jurul Soarelui, se află un ceainic de porțelan care este prea mic pentru a putea fi văzut chiar şi de cele mai puternice dintre telescoapele noastre. Russell afirma cu seninătate şi încredere în 1952 că acel ceainic există, de vreme ce nu poate dovedi nimeni că nu există. Concluzia lui era, prin urmare: nu poți dovedi că nu există, deci există.

Fireşte că în ziua de azi avem nave spațiale pe care am putea să le trimitem în spațiu să tragă în poză ceainicul, dar să nu uităm că în 1946 abia se făcuse prima fotografie de pe orbita Pământului (de pe o rachetă V-2), iar Iuri Gagarin a ajuns în spațiu abia în 1961. În momentul în care Russell vorbea despre acest experiment mental, chiar nu am fi avut cum să demonstrăm inexistența ceainicului.

Sarcina dovezii (*burden of proof* în engleză, *onus probandi* în latină) este obligația pe care o are cineva de a oferi dovezi şi argumente în momentul în care afirmă ceva. Odată ce acestea au fost furnizate, persoanele care contrazic afirmația trebuie să prezinte la rândul lor dovezi. Ce a făcut Bertrand Russell cu ceainicul lui a fost de fapt să combată ideea că, pentru a respinge o afirmație, *sarcina dovezii îi revine scepticului*, exemplificând astfel absurditatea pretenției ca persoana care contrazice, şi nu cea care a formulat afirmația, să aducă dovezi.

Schimbarea sarcinii dovezii este o tactică foarte des întâlnită în pseudoştiință şi o poți recunoaşte atunci când ți se spune ceva de genul „Dovedeşte-mi că X nu există” (ducând implicit la concluzia „dacă nu poți dovedi că nu există, atunci există”). Ce trebuie tu să faci este să ignori aceste pretenții, deoarece este cât se poate de normal să ceri *tu* dovezi pentru existența lucrului sau fenomenului în

discuție. Nu-ți revine ție sarcina să dovedeşti că *nu* există. Dacă eu îți spun că am trei rânduri de aripi, iar tu nu mă crezi, este obligația mea să dovedesc că spun adevărul, în nici un caz nu trebuie să demonstrezi tu că nu am aripi.

În esență, aşa funcționează treaba cu sarcina dovezii în orice discuție, fie că-i de natură ştiințifică sau filozofică: eu afirm ceva, eu trebuie să vin cu argumente sau dovezi care să susțină această afirmație. Apoi, cel care doreşte să infirme sau să contrazică afirmația mea trebuie să vină la rândul lui cu argumente sau dovezi. După ce se întâmplă asta, sarcina dovezii se mută din nou la mine şi uite-aşa o tot plimbăm de la unul la altul până se află adevărul. Şi totuşi, există excepții de la această regulă:

• *În ştiință,* când se fac cercetări, cel care face analizele poate prezenta diverse dovezi (pentru descoperirea unui nou medicament, de exemplu), iar persoanele care verifică acele dovezi pot să-i spună că sunt insuficiente şi să-i explice de ce alte informații mai au nevoie. Astfel, deşi una din cele două părți a oferit argumente şi dovezi pentru o anumită afirmație, sarcina dovezii nu se mută la cealaltă, ci rămâne tot la prima, pentru că se cer nişte clarificări. Este o încercare onestă de a înțelege poziția şi afirmațiile celui care le inițiază.

• La polul opus se află *pseudoştiința*, cu adepții ei care neagă anumite idei ştiințifice bine stabilite, pentru care există argumente şi dovezi (de pildă, evoluția sau heliocentrismul). Ei pur şi simplu au obiceiul de a ignora dovezile prezentate de oamenii de ştiință şi insistă în continuare ca aceştia să le prezinte dovezile, sarcina dovezii aflându-se deci în continuare pe umerii oamenilor de ştiință. Spre deosebire de cazul precedent, aici dovezile sunt ignorate pur şi simplu de una din părți; nu se încearcă înțelegerea afirmațiilor, ci pur şi simplu se încearcă oprirea mutării fireşti a sarcinii dovezii de la o parte la cealaltă.

• *În tribunale*, sarcina dovezii nu stă de partea celui care se presupune că a comis o infracțiune (acesta beneficiază de prezumția de nevinovăție), ci de partea celor care îl acuză.

Extraordinar!

Pentru că tot suntem la capitolul dovezi:

„Afirmațiile extraordinare necesită dovezi extraordinare”

este o frază pe care e musai s-o ții minte şi s-o ştii ca pe Tatăl nostru (mai ales că e mai scurtă). Să presupunem că tocmai ți-am spus că ieri am fost până în Buşteni, la cascada Urlătoarea. Este foarte uşor să mă crezi, iar dacă nu mă crezi un bilet de tren sau o poză de-acolo ar trebui să te convingă rapid. Acum, să presupunem că îți spun că ieri am fost răpit de extratereştri, dus în vecinătatea stelelor Zeta Reticuli şi învățat cum să mă teleportez prin puterea gândului.

E mai greu de înghițit găluşca asta, nu? Pot să vin cu un bilețel scris cu simboluri ciudate şi să jur că e de la extratereştri, dar n-o să mă crezi aşa uşor. Este cât se poate de normal. Afirm o chestie extraordinară care nu poată fi dovedită cu una, cu două, iar ca să mă crezi ai nevoie de mai mult. Vrei să vezi cum mă teleportez. Poate chiar vrei să te iau şi pe tine data viitoare.

Lumea pseudoştiinței abundă în afirmații extraordinare care au de partea lor nişte dovezi insignifiante.

Oamenii care afirmă că au puteri paranormale şi spun că pot îndoi linguri cu puterea gândului nu pot totuşi să le

îndoaie fără să pună mâna pe ele, cei care susțin că au văzut extratereştri au de partea lor nişte filmulețe foarte neclare, cel mai probabil editate pe calculator, astrologia are de partea ei dovezi anecdotice, precum „mi s-a întâmplat fix cum a spus astrologul” (ignorându-se alte explicații posibile) şi câte şi mai câte.

Afirmațiile extraordinare necesită dovezi extraordinare. Şi este cât se poate de important să înțelegi, să asimilezi şi să pui în aplicare această idee oricând se iveşte ocazia, pentru că altfel rişti să pici în plasa şarlatanilor de tot felul. Partea cea mai tare e că în astfel de cazuri principala vină (în proporție de 75%, zic eu) o are chiar păgubitul, pentru că de multe ori parcă vrem să ne lăsăm păcăliți şi înşelați. Şi îți dau imediat un exemplu personal.

În noaptea dintre 27 şi 28 octombrie 2018, pe la ora 03:38, a avut loc în România un cutremur de 5,8 grade pe scara Richter. L-am simțit. Apoi, ca orice român conştiincios, am sărit imediat pe Facebook, să văd ce zic oamenii. În mod surprinzător, la nici o oră după cutremur au început să apară *share*-uri la o postare din 15 august 2018 a unei pagini de Facebook care se numea „Seismic Center Predicție şi alertă cutremur”. Postarea suna aşa:

„Ca şi [*sic*] opinie personală, un cutremur cu magnitudinea peste 5.2 richter este posibil să apară în jurul datei de 27–28 octombrie 2018, bineînțeles mai este mult timp până atunci şi abia înaintea intervalului vom ştii [*sic*] ce procentaj [*sic*] este, dar este bine ca lumea să fie pregătită tot timpul inclusiv cei de la situații de urgențe în jurul datei de 28 octombrie şi să comunice cu instituțiile de cercetare ale statului în caz că apar semnale că ar fi posibil acest lucru.

Publicat astăzi, 15 august 2018.”

„Ce ciudat”, mi-am zis, după care m-am dus imediat la culcare. Când m-am trezit a doua zi, situația se înrăutățise:

din ce în ce mai mulți oameni dăduseră *share* postării respective. De ce mi s-a părut foarte ciudat acel mesaj care a dat mulți oameni pe spate? Să le luăm pe rând:

• E foarte dubios ca cineva să fi putut prezice un cutremur cu trei (3!!!) luni (LUNI!!!) înainte ca acesta să se producă. În general, un cutremur se produce atunci când se eliberează energia acumulată între două plăci tectonice (mai mici sau mai mari) care se freacă una de cealaltă. În prezent nu ai de unde să ştii când va fi eliberată energia aia. Există o ramură a seismologiei care încearcă să identifice şi să anunțe din timp (cu vreo 3 ore înainte, maxim), prin intermediul unei metode ştiințifice, când şi unde vor avea loc cutremure, dar este încă o ramură tânără care nu are prea multe dovezi de partea ei. Înțelegi cât de extraordinar ar fi fost acest lucru dacă era pe bune?

• Doamne, câtă acuratețe! Nu numai că au prezis un cutremur cu trei (3!!!) luni (LUNI!!!) înainte, dar l-au prezis cu o exactitate uimitoare: data au nimerit-o, ba chiar şi magnitudinea cutremurului (ei au zis 5,2 grade pe scara Richter, ştirile au zis 5,8). Cum să-ți spun, în situații de genul ăsta, dacă ceva e prea bun ca să fie adevărat, atunci mai mult ca sigur nu e adevărat.

• Apropo de pagina care a postat asta: nu ştim cine sunt oamenii din spatele ei şi care este gradul lor de educație în ceea ce priveşte geologia, seismologia şi alte domenii relevante pentru predicția unui cutremur. Pe pagina lor se recomandă drept Echipa Seismic Center şi spun că „în echipă îşi desfăşoară lucrul seismologi amatori, pasionați de seismologie. Numărul celor care efectuează lucru de cercetare din echipă este irelevant pentru public, el putând fi de 1, 2, 3, 4, 5 până la 10 persoane, acest lucru fiind mai puțin important, şi cei care vor să ştie acest lucru în mod expres au intenții posibil dubioase, la fel şi cei care caută neapărat să ştie identitățile celor care lucrează în această

cercetare, dar totuşi furnizăm şi aceste detalii sub formă de contract”.

Ce declară oamenii ăştia este peste puterea mea de înțelegere. Dacă până în momentul de față această poveste nu-ți pare cusută cu o ață de un alb imaculat, să adăugăm că, atunci când au fost întrebați despre metoda folosită şi de studii *peer-reviewed* (să ne aducem aminte cum e cu metoda ştiințifică), au spus că nu vor să li se fure munca de către guvern, aşa că nu arată nimănui. Păi bine, prieteni, dar nici celorlalți oameni de ştiință seismologi nu le spuneți? Şi dacă tot suntem la capitolul ăsta, ce s-a mai modernizat lumea! În ziua de azi chiar se face totul pe Facebook: de la anunțul de căsătorie sau al naşterii unui copil până la prezentarea unei descoperiri care efectiv schimbă felul în care ne înțelegem planeta. Oamenii de ştiință care îşi anunță descoperirile altor oameni de ştiință, prin studii publicate în reviste ştiințifice, fac parte din vechea gardă, demodată. Faceți loc, babalâcilor! Vine noua gardă, copiii cool: ei fac totul online, inclusiv descoperiri ştiințifice care au nişte consecințe extraordinare. Sau ar avea. Dacă ar fi reale.

Dar nu! Cică ei se ascund ca să nu le fure cineva ideile. Având în vedere ce am explicat la punctul 1 despre cum se formează un cutremur, să reuşeşti să prezici unul cu trei luni înainte nu este pur şi simplu o nouă tehnologie, un aparat pe care ți-l poate fura cineva, ci un set de noi cunoştințe şi posibile teorii care efectiv întorc cu susu-n jos tot ce ştim noi deocamdată despre cutremure, plăci tectonice şi Pământ. Este vorba de nişte cunoştințe fundamentale. Dacă le ai, nu le ascunzi! Imaginează-ți cum ar fi arătat lumea de azi dacă Isaac Newton şi-ar fi ascuns cercetările despre gravitație! Gândeşte-te, numai, cum ar fi arătat lumea dacă Robert Koch şi Louis Pasteur ar fi arătat rezultatele cercetărilor care au stat la baza teoriei germenilor doar ălora care le-au dat bani! Să nu poți vindeca boli şi

crea medicamente timp de sute de ani pentru că nişte încăpăţânaţi şi-au ţinut acele cunoştinţe extraordinare doar pentru ei! Aşa ar fi şi în acest caz. Sigur, dacă ce spune Echipa Seismic Center ar fi adevărat, dar nu e.

Spre marea mea surpriză, chiar şi după ce am explicat chestiile astea din care reiese măcar faptul că ar trebui să fim un pic mai precauţi înainte de a accepta direct această predicţie, o grămadă de oameni au ales să creadă că este adevărată. Persoane care până atunci fuseseră cât se poate de ponderate şi dovediseră că au gândire critică au sărit ca arse. Cele două raţionamente principale ale lor au fost:

• Oamenii ăştia au prezis ceva, iar predicţia lor s-a adeverit. Deci e adevărată.

• Tu, Alex, şi ceilalţi sceptici nu puteţi explica metoda prin care ne-au înşelat. Deci predicţia e adevărată.

Referitor la punctul 2, probabil o să observi că avem de-a face cu *argumentul ignoranţei* şi cu mutarea *sarcinii dovezii*, două lucruri despre care am vorbit deja. Just, nici până în ziua de azi nu-ţi pot explica în proporţie de 100% cum au reuşit să facă să se adeverească predicţia. Cât la sută din funcţiile site-ului Facebook crezi că ştii? Mi se pare dubios că puţini s-au gândit că explicaţia mai raţională ar fi că pur şi simplu oamenii ăştia au profitat de o anumită funcţie a reţelei sociale. Cel mai probabil *modus operandi* ar fi că administratorii paginii au publicat periodic postări de genul ăsta (cu diverse date sau intervale), au aşteptat să primească nişte comentarii de la conturi false sau oameni creduli, au ascuns postările respective de pe pagină (la data scrierii acestei cărţi, Facebook îţi permite să ascunzi diverse postări, pentru a le face vizibile mai târziu), apoi au aşteptat să vadă care din mesajele create anterior se adeveresc, după care le-au reafişat.

Şi, pentru că tocmai am vorbit despre asta cu câteva pagini în urmă, îţi spun iar: *sarcina dovezii* nu se află pe

umerii scepticilor! Se află încă pe umerii celor care au făcut predicția. Abia după ce ei dovedesc că predicția e adevărată se poate muta sarcina dovezii pe umerii scepticilor. Dar, la cât de paranoici sunt cei care au făcut prezicerea, presimt că sarcina dovezii o să rămână mult timp în posesia lor.

„Dar, Alex, o să spui, predicția s-a adeverit! Ea însăşi e o dovadă că este adevărată şi pe bune.” Aici voiam să ajung: avem o afirmație extraordinară, care în mod normal ar necesita nişte dovezi extraordinare. Studii ştiințifice, experimente *blind*, *double-blind*, *triple-blind*, *peer reviews* de către experți, nu amatori într-ale seismologiei. Ți se pare nerezonabil şi irealizabil ce le cer? Oamenilor de ştiință care ți-au dat Wi-Fi-ul, internetul, medicamentele, electricitatea, motoarele cu combustie internă, sateliții etc. nu li s-a părut deloc aşa. Şi totuşi, oricât de extraordinară ar fi fost această predicție, cei de pe internet au fost destul de mulțumiți cu argumentul: „În postare scria că va fi cutremur pe 27–28 octombrie, a fost cutremur pe 27–28 octombrie, deci e adevărat, ce alte dovezi mai vrei ca să demonstrezi validitatea acestei predicții?”

Chiar aşa. Dacă ei au spus că aşa va fi şi aşa a fost, ce mai e de adăugat şi de ce suntem aşa răi cu ei? Păi, vezi tu, asta e problema: faptul că cineva chiar face o chestie extraordinară după ce a spus în prealabil că va face o chestie extraordinară nu dovedeşte că *nu* este o înşelătorie.

Ia de exemplu următoarele două situații:

• În prima seară din cadrul unui eveniment, un iluzionist îşi uimeşte publicul făcând diverse trucuri şi le spune oamenilor că tot ce face este pur şi simplu iluzionism, o păcăleală. Oamenii îl cred.

• În a doua seară din cadrul aceluiaşi eveniment, un clarvăzător îşi uimeşte publicul făcând aceleaşi trucuri, dar le spune oamenilor că tot ce înfăptuieşte se datorează unor

puteri supranaturale pe care el le-a obținut în diverse moduri. Oamenii îl cred.

Mi se pare incredibil că, deşi clarvăzătorul foloseşte exact aceleaşi trucuri, e de ajuns să spună „ştiți, eu am nişte puteri paranormale cât se poate de reale” pentru ca oamenii să-l creadă şi să ignore *complet* că ar putea fi pur şi simplu nişte trucuri. De-a lungul timpului, iluzionişti faimoşi precum Harry Houdini şi James Randi au demonstrat că tot ce fac şarlatanii respectivi sunt doar nişte trucuri. Sau, mai exact, au demonstrat că ceea ce fac ei ar putea fi explicat foarte bine prin trucuri de iluzionism înainte de a apela la eventuale puteri supranaturale. Fix asta s-a întâmplat şi la câteva ore după cutremurul din 28 octombrie: oamenii au văzut pe Facebook o predicție care aparent s-a adeverit şi au „uitat” că există posibilitatea unor explicații raționale. Sau n-au vrut. Deoarece, atunci când înşală pe cineva, un şarlatan face doar un sfert din muncă, în timp ce restul de trei sferturi o face chiar cel înşelat. Pentru că vrea să fie înşelat. Cum spune un cunoscut citat latin:

Homo vult decipi; decipiatur. (Omul vrea să fie păcălit; păcăleşte-l.)

În încheiere, James Randi ne povesteşte în cartea sa *Flim-Flam!* o întâmplare cu Gerard Croiset, un şarla... ăsta... clarvăzător olandez faimos, care a participat la un seminar de parapsihologie. Acolo s-a întâlnit cu un alt clarvăzător din Germania şi au fost puşi amândoi la încercare: li s-a dat o floare, iar germanul trebuia să ofilească floarea cu puterile lui psihice, în timp ce Croiset trebuia să se concentreze să o mențină în viață. Floarea a supraviețuit, iar Croiset s-a umflat în pene, victorios, afirmând că puterile sale au fost mai mari. Fireşte, fiind o întâlnire de parapsihologi, nu s-a obosit nimeni să vadă dacă germanul chiar era capabil să

ofilească o floare cu puterea gândului. Ce să mai zicem de verificarea puterilor lui Croiset?

„Da, dar…” – partea I

Să zicem că eşti prins într-o discuție cu o persoană care afirmă că, prin meditație, poate mişca doar cu puterea minții orice obiect din camera în care vă aflați. „OK, îi spui tu, nerăbdător, abia aştept să văd grozăvia. Arată-mi.” Se fâstâceşte omul ce se fâstâceşte, începe să mediteze şi nu se întâmplă nimic. Te uiți neîncrezător la el şi îi spui să mai încerce, că ai tot timpul din lume. Ba chiar ai scos telefonul să filmezi toată treaba. În momentul în care aude că vrei să şi filmezi, persoana respectivă se opreşte şi spune: „A, nu pot momentan să le fac să se mişte. Se simt nişte vibrații negative în aer care îmi strică toată concentrarea. Simt că nu ai credința că va funcționa, şi am nevoie să crezi în mine ca să-mi pun în funcțiune abilitățile.”

Am vorbit şi mai devreme de chestia asta, când povesteam despre aventurile lui James Randi, dar a venit timpul s-o dezvoltăm un pic: *pledoaria specială*. În esență, aceasta e o scuză nejustificată care te ajută să ieşi cu basma curată atunci când descoperi că lucrurile nu mai merg chiar cum doreai tu. Este o explicație sau regulă ad-hoc pe care o dai ca nu cumva să se creadă că ce-ai făcut sau ai zis este o înşelătorie. Cum adică? Vrei să-mi spui că nu poți muta obiecte cu puterea minții fiindcă nu cred eu în tine? De când? De ce?

Unul din cele mai bune şi mai cunoscute exemple este argumentul cosmologic clasic formulat de teologul Toma d’Aquino (argument preluat de la Aristotel şi Avicenna, adaptat şi îmbunătățit), care sună cam aşa:

Premisa 1: Orice există a fost creat de ceva care există.

Premisa 2: Universul există.

Concluzia 1: Prin urmare, universul a fost creat de ceva care există.

Definiție: Entitatea care a creat universul se numeşte Dumnezeu.

Concluzia 2: Prin urmare, Dumnezeu există.

Dar apoi te întrebi: dacă Dumnezeu există, de cine a fost el creat? Deoarece conform concluziei 2 acesta există, iar conform premisei 1 orice există a fost creat de ceva care există. Răspunsul este că Dumnezeu a existat dintotdeauna şi nu a fost creat de nimeni. Cu toate acestea, pentru ca argumentul enunțat să funcționeze, trebuie să încălcăm o regulă şi să introducem o pledoarie specială: orice există a fost creat de ceva care există, *mai puțin* Dumnezeu, care există, dar nu a fost creat de ceva care există. (Acum nu intrăm în discuții şi polemici despre existența vreunei divinități, că nu ăsta e scopul cărții; ce vreau să arăt este că strict acest argument conține o eroare de logică.)

Schematic, pledoaria specială arată cam aşa:

Regulă: X e în general Y.

x e un X.

x este excepția de la regulă pentru că e *i* (unde *i* este o caracteristică *i*relevantă).

Aşadar, x nu este un Y.

Uite un alt exemplu, mai lumesc, pe care îl explicăm şi schematic:

„Domnule judecător, da, sunt convinsă că toți şoferii care conduc bețiți trebuie să meargă la închisoare, dar el este fiul meu! Este un băiat bun şi doar a făcut o greşeală!”

Regulă: Toți şoferii care conduc bețiți trebuie să meargă la închisoare.

Fiul ei este un şofer care a condus beat.

Fiul ei este excepția de la regulă pentru că e un băiat bun care doar a făcut o greşeală (caracteristici irelevante pentru acest caz).

Fiul ei nu trebuie să meargă la închisoare.

Alte exemple: o grămadă de oameni consideră că alte credințe, aparținând altor oameni, sunt nişte superstiții, nişte prostii, dar lucrurile în care cred ei sunt cât se poate de valide şi corecte. Există oameni care ştiu că e stupid să crezi că toate bolile se pot vindeca doar cu puterea minții; şi totuşi, când vine vorba de homeopatia în care cred ei, găsesc o scuză, o explicație. Există conspiraționişti care râd cu gura până la urechi de ceilalți conspiraționişti care cred că Pământul este gol pe dinăuntru, şi totuşi n-au nici o problemă să creadă că aselenizările navelor Apollo nu au avut loc niciodată. Există fundamentalişti care cred selectiv, luând în serios doar anumite părți din Biblie, pe cele care nu le convin socotindu-le metafore. După cum vezi, pledoaria specială se înțelege de minune şi cu *disonanța cognitivă*.

Acum, fireşte, nu orice excepție de la o regulă este o eroare de logică, o pledoarie specială: în multe restaurante, de exemplu, nu ai voie cu animale de companie, dar se face excepție pentru câinii însoțitori ai oamenilor orbi. E o excepție justificată. Un şofer de ambulanță aflat în timpul programului de lucru poate încălca legea şi trece pe roşu în cazul unei urgențe. Şi asta e o excepție justificată.

„Da, dar...” – partea a II-a

Dar se întâmplă totuşi să discuți în contradictoriu cu câte o persoană care nu acceptă teoria evoluției – şi te trezeşti că îți spune:

„Dacă evoluția e adevărată, dă-mi un exemplu de evoluție care se întâmplă chiar acum”.

Iar tu îi spui să se uite la bacteriile care sunt din ce în ce mai rezistente la antibiotice: pe măsură ce sunt folosite antibioticele, bacteriile mai puțin rezistente sunt omorâte, în timp ce bacteriile rezistente rămân în viață, transmițând mai departe codul lor genetic şi dând naştere la bacterii din ce în ce mai rezistente. Iată o explicație corectă şi satisfăcătoare pentru exemplul cerut de interlocutor, dar nu şi în cazul ăsta! Ce crezi că face omul nostru? Îți spune imediat:„Nu, nu, asta nu se pune. Dă-mi un exemplu de evoluție care se întâmplă pe o perioadă mai lungă de timp”.

Cum? Vrea să... ce? Ei bine, te anunț cu bucurie că interlocutorul tău tocmai a folosit o eroare de logică numită *moving the goalposts.* În română s-ar traduce mot-à-mot prin „mutarea barelor porții”: imaginează-ți că eşti pe terenul de fotbal şi tocmai te pregăteşti să dai gol la poarta adversă când, brusc, portarul echipei adverse se apucă să mute barele porții astfel încât să nu mai poți da gol! Cam aşa se întâmplă şi aici: două persoane stabilesc nişte standarde sau reguli pentru o dezbatere sau o discuție, apoi, imediat după ce condițiile au fost îndeplinite, una din ele (de obicei cea care „pierde” discuția) decide să schimbe pe loc acele standarde/reguli.

Practic, similar cu ce se întâmplă în eroarea logică *the Texas sharpshooter,* interlocutorul aşteaptă argumentele tale şi abia apoi îşi clarifică poziția şi spune ce vrea să găsească/să dovedească. În realitate, lucrurile ar trebui să decurgă aşa: mai întâi interlocutorul să specifice ce vrea să găsească/să dovedească, apoi tu să-i dai argumentele.

Acum este o ocazie foarte bună să-ți spun că totuşi nu orice modificare a regulilor este o eroare logică de mutare a barelor porții. Uneori acest lucru se întâmplă pentru că pe

parcurs cineva şi-a dat seama că regulile originale sunt cumva incomplete; de exemplu, când spui că vrei un document istoric care să ateste că extratereştrii au construit piramidele, e posibil să fie nevoie să adaugi şi condiția ca acele documente să nu fie nişte falsuri. Sau dacă ceri nişte dovezi video sau foto că monstrul din Loch Ness chiar există, probabil o să completezi mai târziu (în urma avalanşei de filmulețe şi fotografii foarte neclare) că acestea trebuie să fie cât mai clare posibil.

În general, *moving the goalposts* merge mână-n mână cu *omul de paie* (despre care am vorbit mai devreme), când persoana cu care discuți îți răstălmăceşte în mod voit argumentele, creând astfel o versiune mai slabă a argumentului tău, pe care îl contrazice. De exemplu, revenind la teoria evoluției, este o tactică destul de comună ca cel care o respinge să-ți ceară să-i arăți un exemplu de crocorață, o încrucişare dintre un crocodil şi o rață, pentru că aşa se presupune că funcționează evoluția, nu? Procedând astfel, el a mutat barele porții făcând un om de paie: evoluția nu are cum să fie adevărată dacă nu-i arăți un asemenea exemplar. Fireşte, nu există aşa ceva nicăieri pe lume, deci nu poți îndeplini această cerere total absurdă.

Briciul lui Occam

Dacă unicul stâlp pe care se sprijină pseudoştiința ar fi argumentul ignoranței (şi ai văzut câte probleme se ivesc doar din chestia asta), ar fi prea simplu şi frumos pentru omenire, iar cartea asta ar fi mai scurtă decât drumul

parcurs de o furnică astmatică în toiul verii. Numai că există un al doilea stâlp, şi fără el pseudoştiinţa pur şi simplu nu ar mai exista: *ignorarea briciului lui Occam*.

> *Briciul lui Occam nu este un brici pe bune, ci unul metaforic, al cărui rol este să taie scurt chestiile de care nu avem nevoie în formularea unei concluzii.*

Este un principiu sau un *ghid euristic*, care afirmă că din două ipoteze este întotdeauna de preferat s-o alegi pe cea mai simplă, care necesită cele mai puține explicații adiționale.

Euristica e o tehnică de soluționare a problemelor, de învățare sau descoperire a unor lucruri printr-o metodă practică, dar care nu garantează că este optimă, perfectă, logică sau rațională, fiind în schimb suficientă pentru a ajunge la o concluzie, la o soluție. Metodele (sau ghidurile) euristice sar peste anumiți paşi utilizați în mod normal la formularea unei concluzii, fiind practic nişte scurtături. Fireşte, aceste scurtături se bazează pe experiențele anterioare pe care le-am avut cu probleme similare. Antivirusul de pe computerul tău, de exemplu, foloseşte un model euristic de detectare a virusurilor şi *malware*-ului: grosso modo, când dă de un obiect necunoscut, se uită la el şi-l analizează ca să vadă dacă ce face el seamănă cu definițiile despre virusuri sau *malware* pe care antivirusul le are stocate în interior („experiența” antivirusului este, fireşte, artificială, pentru că el nu învață de unul singur). Deşi nu garantează în 100% din cazuri că ceea ce a prins el este un virus informatic, în general abordarea aceasta funcționează.

Alte exemple de ghiduri euristice sunt stereotipurile, judecata folosind intuiția, apelul la bunul-simț (*common sense*) sau ceea ce în engleză numim *educated guess* (o

presupunere bazată totuşi pe cunoştințe). Şi, bineînțeles, briciul lui Occam. După cum vezi din exemplele date până acum, deşi pare un concept obscur, euristica (şi briciul, în consecință) se găsesc peste tot în jurul tău în viața de zi cu zi. Le aplici tot timpul, chiar dacă nu conştientizezi acest fapt.

Bun, hai să n-o mai tărăgănăm şi să vedem concret care-i treaba cu briciul lui Occam şi de ce nu e o idee bună să-l ignori. În esență,cum spuneam mai sus, el îți „sugerează” că din două ipoteze este întotdeauna de preferat s-o alegi pe cea mai simplă, care necesită cele mai puține explicații adiționale.

Uite, să zicem că e o seară friguroasă de ianuarie. Tocmai am ajuns acasă şi am neplăcuta surpriză să găsesc bradul (odinioară împodobit) făcut vraişte pe jos, în timp ce pisica mă întâmpină voioasă, mieunând. Cum a ajuns bradul în situația asta? Lăsând la o parte faptul că tocmai am propus o falsă dilemă, tu pe care dintre cele două ipoteze ai alege-o?

• Pisicii mele i-a ars de glume şi a dărâmat bradul.

• Un Alex venit din viitorul îndepărtat a călătorit în timp şi s-a teleportat în sufragerie la mine, răsturnând bradul în încercarea de a mă destabiliza mental.

Normal, alegi prima variantă. De ce? Pentru că este ipoteza cea mai simplă (chit că nu conştientizezi asta). Din informațiile pe care ți le-am oferit, ştii că am o pisică. Din experiența ta cu pisicile, ştii că sunt nişte animale jucăuşe şi capabile să sară destul de sus. Are sens să alegi prima variantă! Să alegi a doua variantă ar însemna să te complici prea mult.

Dar parcă ar merge să alegi şi a doua variantă totuşi, nu? Sună mai interesant, mai *wow*, e ceva demn de povestit prietenilor, nepoților, ar fi o experiență fascinantă. Exact! Oamenii care acceptă şi cred în diverse idei care țin de

pseudoştiință preferă mereu să aleagă a doua variantă. Nu pentru că ar fi mai logică, ci pentru că le gâdilă cumva simțul aventurii, al explorării, atât de esențial supraviețuirii speciei noastre. E o poveste interesantă şi, după cum ştim foarte bine, oamenilor le plac poveştile.

Dacă este să ne îndepărtăm însă de această explicație şi să privim situația pragmatic, să alegi a doua variantă (cea complicată) îți dă mai multe dureri de cap, pentru că trebuie să faci o grămadă de salturi acrobatice mentale. Apar noi întrebări, iar fiecare dintre ele necesită un răspuns: cum a ajuns Alex din viitor aici? A venit cu o maşină a timpului? În baza căror legi ale fizicii funcționează aşa ceva? De ce s-a întors fix în acest moment al vieții? Fiecare din întrebările astea te afundă şi mai mult într-un soi de nisip mişcător din care este foarte posibil să nu mai ieşi cu o concluzie rațională şi reală. De ce aş încerca de unul singur să mă destabilizez mental?

Deşi din ce am scris până în acest punct pare că briciul lui Occam este mai degrabă o unealtă pentru leneşi, o chestie folosită când n-ai chef să te complici, de fapt este mai mult decât atât. Uite, o veche zicală din medicină spune aşa:

Când auzi zgomot de copite în Central Park, gândeşte-te la cai, nu la zebre.

Raționamentul din spatele acestei zicale este următorul: dacă te afli în Central Park şi auzi zgomot de copite, ştiind că pe acolo umblă şi polițişti călare sau căruțe pentru turişti trase de cai, este mult mai logic să te gândeşti că zgomotele sunt produse de cai, nu de zebre, chit că şi ele au copite. Adică nu zic nu, ar putea fi şi copite de zebre, dar apoi trebuie să explici cum au ajuns aici şi cine le-a lăsat să umble libere prin Central Park.

În medicină, această zicală se traduce astfel: dacă ai nişte simptome care ar putea fi explicate de o cauză comună şi locală (febră, dureri de cap, senzație de slăbiciune), este mai probabil să ai o gripă, o răceală, aşa ceva, decât tripanosomiază africană. Să sărim din start la cea de-a doua ipoteză ar însemna să explicăm în primă fază cum s-a ales pacientul cu o boală exotică, mai ales dacă nu a plecat în ultimul an din țară. Bineînțeles, ar putea fi tripanosomiază africană, şi nu gripă. Există posibilitatea asta, dar în general ajută să te gândeşti mai întâi la ipoteza cea mai simplă, după care poți avansa către ceva mai complicat.

Hidra sferic**ă** *vs* Hercule plat

Imaginează-ți că avem conceptul de „Pământ sferic” care răspunde foarte bine întrebării „ce formă are Pământul?”. De fapt, mergi un pic mai departe de-atât şi imaginează-ți că acest concept are forma unei hidre, un monstru din mitologia greacă cu care s-a luptat Hercule, şi căruia, atunci când îi tăiai un cap, îi creşteau alte trei în loc. Deodată, țop, din tufiş sare şi un adept al pseudoştiinței pe care noi o să ni-l imaginăm ca fiind Hercule. El vine şi spune: „Nu, Pământul nu e sferic, ci plat!” – şi taie capul hidrei.

Proastă idee.

Din păcate, în loc să omoare hidra (şi să ofere un răspuns satisfăcător întrebării inițiale „ce formă are Pământul?”), el a reuşit să transforme o problemă în şi mai multe probleme: în locul unui singur cap, hidra are acum trei capete. Omul nostru, adept al pseudoştiinței, şi-a înrăutățit situația şi pe măsură ce taie mai multe capete (adică neagă nişte chestii pe care le ştim foarte bine şi vine cu propriile explicații fanteziste), apar noi probleme şi întrebări şi trebuie să taie în continuare din ce în ce mai multe capete. Partea proastă

este că o să se țină cu dinții de ideile sale şi, oricât ar contrazice bunul-simț şi tot ce ştim noi, o să dea mereu câte o explicație pentru a nu rupe vreo legătură. Hai să ne îndepărtăm un pic de metaforele cu hidra şi Hercule şi să analizăm întrebarea „ce formă are Pământul?” prin prisma briciului lui Occam. Avem două ipoteze:

- Pământul este sferic.
- Pământul este plat

Prima ipoteză este varianta *mainstream* şi cea mai simplă, care necesită cele mai puține explicații suplimentare, pentru că deja ştim o grămadă de lucruri care confirmă această ipoteză. Dacă e să ne luăm după briciul lui Occam, e alegerea cea mai bună.

Pe de altă parte, alegerea celei de-a doua ipoteze ar genera şi mai multe necunoscute, contrazicând dovezile şi cunoştințele pe care le-am dobândit de-a lungul istoriei despre forma Pământului. Dacă Pământul este plat, celelalte planete de ce nu sunt plate? Cu ce e Pământul mai special? Cum funcționează gravitația dacă Pământul e plat? Deja încep să se ivească o grămadă de probleme, iar adeptul pseudoştiinței contribuie la apariția a şi mai multe probleme. După cum am spus, în încercarea de a păstra o coerență în ideile sale despre univers, astfel încât să nu renunțe la credința sa („Pământul e plat, iar NASA ne minte”), el recurge la o grămadă de alte explicații care să lămurească problemele apărute tot din cauza lui. Iată o listă de explicații cât se poate de reale ale adepților Pământului plat:

- Nu există stele sau planete (cel puțin nu aşa cum le ştim noi) pentru că Pământul (plat) este acoperit de un soi de dom de care nu poate trece nimic. Din asta înțelegem că:

• Adepții Pământului plat neagă în acelaşi timp şi aselenizările şi în general ideea de zboruri spațiale sau către alte planete. Şi apropo de asta:

• Sateliții nu există (*cf*. punctelor precedente)

• Stelele, planetele, galaxiile, nebuloasele, quasarii sunt nişte holograme pe dom sau sunt ceva spiritual. La fel şi aurora australă de la Polul Sud.

• Gravitația nu există.

• Soarele şi Luna au cam aceeaşi mărime şi se plimbă deasupra Pământului. Din toate chestiile astea rezultă că:

• Pământul plat se află în centrul universului, iar tot universul se învârte în jurul Pământului plat.

• Un zid uriaş de gheață înconjoară Pământul plat.

• Există o conspirație mondială, de aceea nu ştim nimic despre ideile de mai sus.

Fireşte, nu toți adepții Pământului plat (*flatearthers*, pe scurt, sau *platişti,* după cum le place să-şi spună în România) cred toate chestiile astea. Unii le cred pe toate, alții doar o parte din ele. Este o comunitate ai cărei membri nu prea reuşesc să se pună de acord cu multe puncte fundamentale ale ideologiei lor, din păcate. Dar ai observat că, pe măsură ce ai citit explicațiile, s-au ivit şi mai multe necunoscute în capul tău? Fireşte, întreaga ştiință şi întreaga evoluție a speciei umane se bazează pe necunoscute şi încercarea de a le clarifica, dar în contextul briciului lui Occam şi al Pământului plat ne complicăm inutil: iarăşi, deja avem explicații şi dovezi foarte bune pentru forma sferică a Pământului, iar Pământul plat generează mai multe probleme care nu pot fi explicate într-un mod satisfăcător.

Un alt exemplu scurt şi la obiect este cel al conspirationiştilor care nu acceptă că oamenii au pus piciorul pe Lună: explicația simplă este că nu am ajuns pe

Lună dat fiind că nu am avut tehnologia necesară (asta cred ei, deci e vorba de *incredulitate personală*), explicația complexă este că sutele de mii de oameni care au lucrat vreodată la NASA şi la alte agenții spațiale ale altor țări, împreună cu oameni din diverse guverne ale lumii, au tăcut mâlc şi au ascuns chestia asta. Una din regulile de bază din *Cartea micului conspirationist* (sunt convins că au aşa ceva) e că nu poți fi conspirationist dacă nu ignori briciul lui Occam.

Briciul bun la toate?

Dar briciul lui Occam (la fel ca oricare altă metodă euristică) are totuşi nişte limitări. Cel mai important lucru pe care trebuie să-l ştii despre el e următorul:

> *Briciul lui Occam nu este neapărat un principiu ştiințific şi nici o regulă de logică, ci pur şi simplu o unealtă cu ajutorul căreia decizi care din două ipoteze este cel mai probabil să fie corectă.*

E foarte important de ştiut că e vorba mai degrabă de o sugestie, în nici un caz de o regulă absolută şi nici de o metodă de a afla vreun adevăr. Briciul e folosit în mod implicit în ştiință, mai ales atunci când se elaborează diverse modele ştiințifice sau ipoteze, *nu* când e vorba de chestii mai serioase şi deja acceptate, precum teoriile ştiințifice. De aceea e bine să nu-l foloseşti în chip robotic şi fără pic de discernământ în ştiință: dacă ai o ipoteză mai complexă, care este susținută de dovezi şi invalidează ipoteza mai simplă, atunci prima e cea corectă. Mereu vor fi de preferat explicațiile mai simple, dar, pe măsură ce obținem mai multe dovezi, putem descoperi că explicațiile

mai complexe sunt cele corecte. Totul depinde de dovezile pe care le avem.

În secolul al XVI-lea, astronomi precum Galileo Galilei, Johannes Kepler şi Nicolaus Copernic au început să se gândească serios la ideea că sistemul solar nu ar fi geocentric (toate planetele şi Soarele orbitează Pământul), ci heliocentric (Pământul şi toate planetele orbitează Soarele). Alți astronomi, precum Tycho Brahe, nu erau convinşi de acest fapt şi considerau că sistemul solar este mai degrabă geoheliocentric (Pământul în centru, în jurul lui orbitând Luna şi Soarele, în jurul căruia orbitează toate celelalte planete). În a doua jumătate a secolului, adevărata luptă se ducea între heliocentrism şi geoheliocentrism. Deşi pentru noi, în ziua de azi, e de la sine înțeles că heliocentrismul este cât se poate de corect şi mai simplu decât geoheliocentrismul, în perioada aceea nu era chiar aşa: heliocentrismul nu se pupa defel cu o seamă de cunoştințe pe care le aveam despre fizică şi univers. Astfel, Kepler, ca să poată face heliocentrismul să funcționeze cum trebuie (iarăşi, din perspectiva cunoştințelor din acea epocă), a trebuit să-şi inventeze propria-i fizică, folosind trei forțe diferite pentru fiecare planetă *plus* forța gravitației, care nu avea nici o treabă cu orbita planetei. S-a demonstrat între timp că argumentele geoheliocentrişti lor, deşi izvorâte din simplitate şi urmând sugestia briciului lui Occam, erau false; acum ştim că ipoteza cea mai complexă (la vremea aceea) e cea corectă.

De asemenea, e foarte important să ai grijă în stabilirea ipotezelor să discerni: care-i cea mai simplă, care-i cea mai complexă? De exemplu, să zicem că vrei să explici care-i treaba cu fulgerele şi ce anume le cauzează:

• Sunt cauzate de nişte particule subatomice numite electroni care „curg” dintr-un loc în altul.

• Sunt cauzate de o entitate supranaturală căreia îi spunem Thor, Zeus, Dumnezeu etc.

La prima vedere, cea de-a doua pare a fi mai simplă, deci corectă, pentru că aşa ne sugerează briciul lui Occam. Dacă stăm să ne mai gândim puţin însă, observăm că e fix invers: teoria atomică şi cea electromagnetică ne explică foarte bine care este cauza, în timp ce pentru a doua ipoteză e nevoie să inventăm o entitate supranaturală, să o explicăm şi să prezentăm dovezi pentru ea. E important de ţinut minte acest lucru, pentru că de multe ori adepţii pseudoştiinţei folosesc briciul lui Occam ca argument pentru ipotezele susţinute de ei. De exemplu, cei care contrazic teoria evoluţiei spun adesea că e mai simplu să explici apariţia diversităţii vieţii pe Pământ prin intermediul lui Dumnezeu decât prin evoluţie, ignorând cu totul complexitatea covârşitoare pe care o presupune o asemenea entitate supranaturală (teoria evoluţiei funcţionează în baza lumii naturale, care de fapt e mai uşor de folosit ca explicaţie decât o entitate supranaturală). Trebuie, de asemenea, să ai grijă să nu pici în plasa *incredulităţii personale* : faptul că tu nu ştii de existenţa electronilor sau de felul în care se comportă nu înseamnă că alţii nu ştiu şi că nu există dovezi în privinţa acestor particule.

Deşi am spus că briciul lui Occam are nişte limitări, simt nevoia să subliniez că acestea apar în anumite contexte, strict când vine vorba de lucruri bine stabilite din ştiinţă. Asta nu înseamnă că dacă dai de un *flatearther* care-ţi spune că Pământul e plat explicaţia lui are şanse egale cu ideea de Pământ sferic.

Când suntem puşi în faţa unei ipoteze pseudo-ştiinţifice, briciul lui Occam este o unealtă valoroasă care ne poate scăpa de multe bătăi de cap.

Cum să minți spunând adevărul

În mod surprinzător, de multe ori nici nu e nevoie să ți se ofere informații false pentru a fi păcălit şi tras de partea pseudoştiinței. E de ajuns să ți se spună adevărul într-un anumit fel. Sucit.

Uite, chiar recent am aflat că în toate supermarketurile din România se vinde un anumit tip de fasole importată din alte țări, care este *toxică*. E de ajuns să mănânci câteva boabe de fasole ca în trei ore să ți se facă greață, să vomiți şi să faci diaree. Nu-i aşa că parcă îți vine să iei furca sau toporul din debara şi să dai iama peste nenorociții ăia din supermarketuri? Cum să ne otrăvească în halul ăsta? De ce luăm fasole din alte țări, să ne otrăvească ăia, în loc să luăm fasole naturală de la noi, din grădini, care sigur nu e toxică?

Deşi toate informațiile din paragraful de mai sus sunt cât se poate de corecte din punct de vedere factual, felul în care am ales să le prezint îți distorsionează judecata. Este cât se poate de corect că un anumit tip de fasole din supermarketuri este toxică, dar întreaga poveste sună cam aşa:

• În realitate este vorba despre fasolea roşie, dar nu cea din conserve, ci aia crudă, de o cumperi vrac, care conține o proteină numită *fitohemaglutinină*.

• Fitohemaglutinina se găseşte *în mod natural* în aproximativ 30% din hrana pe care o consumăm şi, deşi se găseşte şi în alte tipuri de fasole, este mult mai concentrată în fasolea roşie.

• Astfel, indiferent că ai cumpărat fasolea roşie de la supermarket sau din piață, că e din România sau din altă țară, ea va conține garantat fitohemaglutinină. Deci e foarte posibil să faci toxiinfecție alimentară de oriunde ai lua fasolea dacă nu o prepari cum trebuie. N-a murit nimeni din asta, just, dar nu e mai OK să nu te intoxici?

• Să scapi de această proteină este foarte simplu însă, pentru că altfel nu am mai mânca fasole. E de ajuns să o fierbi timp de măcar 30 de minute la 100°C ca să distrugi fitohemaglutinina (înainte de asta e bine să ții fasolea în apă timp de vreo 5 ore). Pe de altă parte, nu se recomandă fiertul cu *slow-cookers* (tipul de oală care se bagă în priză şi care găteşte mâncarea la temperaturi mai joase timp de câteva ore), deoarece temperatura nu este destul de ridicată ca să distrugă proteina.

Vezi? Deşi informațiile pe care ți le-am dat inițial erau corecte, lipsea însă contextul. Acum adu-ți aminte de toate articolele alea peste care ai dat de-a lungul timpului care voiau să te sperie cu chestii de genul „în supermarketuri se vând caise care conțin *cianură*” şi gândeşte-te că prezentau doar o mică parte din adevăr.

Un alt exemplu este cel al monoxidului de dihidrogen: în anul 1983, de Ziua Păcălelilor, ziarul *Durand Express* din oraşul Durand, statul Michigan, SUA, a publicat un reportaj conform căruia în rețeaua de apă potabilă a oraşului fusese găsit monoxid de dihidrogen care poate fi fatal dacă e inhalat. Păcăleala respectivă a ajuns în cele din urmă şi pe internet (într-o variantă îmbunătățită), dar a atins o faimă internațională în anul 1997, când elevul de 14 ani Nathan Zohner a creat o petiție pentru a interzice folosirea de DHMO (monoxid de dihidrogen în engleză). Petiția spunea că:

Monoxidul de dihidrogen

• Este cunoscut şi ca acid hidroxilic şi este o componentă majoră a ploii acide;
• Contribuie la efectul de seră;
• Poate cauza arsuri severe;
• Contribuie la efectul de eroziune a mediului înconjurător;
• Accelerează procesul de corodare şi ruginire a mai multor metale;
• Poate cauza pene de curent şi scădea eficiența frânelor automobilelor;
• A fost găsit în tumorile pacienților cu cancer.

În ciuda pericolelor, el este folosit adesea:
• Ca solvent şi lichid de răcire industrial;
• În centralele nucleare;
• În producția polistirenului;
• La stingerea focurilor;
• În mai multe tipuri de cercetare pe animale, multe făcute cu cruzime;
• În distribuirea pesticidelor. Chiar şi după spălare, alimentele rămân contaminate cu această substanță;
• Drept aditiv în anumite *junk-foods* şi alte mâncăruri.

Ți se zbârleşte părul în cap numai când citeşti toate chestiile astea! Şi totuşi mai mult ca sigur ai consumat azi ceva care conținea monoxid de dihidrogen, pentru că fie că-i spui aşa sau acid hidroxilic, astea sunt pur şi simplu alte nume pentru *apă*. H_2O.

După cum vezi, strategia asta constă pur şi simplu dintr-un şir de adevăruri care fie sunt incomplete şi mai deloc explicate, fie sunt explicate punându-se accent pe o chestie normală şi insignifiantă cu scopul de a-ți stârni nu gândirea critică, ci sentimentele.

Apelul la frică şi apelul la dezgust sunt două erori de logică pe care le întâlneşti pe toate gardurile.

Sunt extraordinar de eficiente tocmai fiindcă provoacă două reacții adânc înrădăcinate în creierul uman, pentru că de-a lungul timpului frica şi dezgustul au avut (şi încă au) un rol esențial în supraviețuirea individului şi a speciei noastre. Ți-e frică să te iei la bătaie cu un urs pentru că creierul tău încearcă să te țină în viață, ştiind că ursul e mai puternic decât tine. Te dezgustă când vezi materii fecale pentru că creierul tău ştie că te pot îmbolnăvi şi încearcă să te țină departe de ele. În momentul în care aceste instincte îşi „depăşesc atribuțiile" avem de-a face cu nişte erori de logică.

Pe cât sunt de eficiente, pe atât sunt de simple, ca structură şi „raționament", aceste două erori de logică:

• *Premisa 1*: X mă sperie sau mă dezgustă.

• *Premisa 2* (care adesea nu este exprimată explicit, e implicită): Lucrurile înspăimântătoare sau dezgustătoare sunt rele sau greşite.

• *Concluzia*: X este rău sau greşit.

Avem exemple foarte grăitoare printre antivaccinişti. Două din cele mai recitate poezii ale lor sunt că vaccinurile conțin mercur (sau aluminiu, când simt nevoia să mai varieze) şi că acestea conțin celule de fetuşi avortați. Prima chestie este total adevărată, iar a doua este mai degrabă falsă, dar nici una din ele n-ar trebui să te îngrijoreze. Îți explic imediat.

Doctor Strangelove: cum am învățat să nu-mi mai fac griji şi să iubesc vaccinul

Buuuun! Hai să începem cu mercurul din vaccinuri. Ce ştim noi despre mercur? Că e un element chimic metalic, argintiu, lichid la temperatura camerei (20°C la presiunea de la nivelul mării, adică o atmosferă). Dar ce ne interesează pe noi (şi asta-i întreaga şmecherie pe care se bazează apelul la

frică al antivaccinişti lor) este că acest element chimic e toxic pentru oameni, lucru cât se poate de adevărat. Acum e absolut normal să tragem concluzia că, dacă mercurul este toxic pentru oameni, iar vaccinurile conțin mercur, atunci şi vaccinul este toxic, nu? A = B, B = C, deci A = C şi alte chestii d-astea inteligente de logică. Deci ăştia cu vaccinurile vor să ne otrăvească!

Numai că situația nu e chiar atât de simplă pe cât pare: vaccinurile conțineau (pentru că nu mai conțin de multă vreme) de fapt *thiomersal*, un compus chimic ce conține mercur. Una din ideile care stau la baza întregii chimii este că un element chimic poate avea anumite proprietăți de unul singur, dar şi le schimbă total în momentul în care se combină cu un alt element chimic. Astfel, dacă mercurul se combină cu nişte atomi de hidrogen şi unul de carbon, compusul chimic rezultat nu o să aibă aceleaşi proprietăți ca mercurul de unul singur.

Gândeşte-te la sarea de bucătărie, numită şi clorură de sodiu (NaCl) pentru că este compusă dintr-un atom de sodiu şi un atom de clor. Sodiul reacționează violent cu apa, iar clorul ştim cu toții cât de toxic este pentru noi. Şi totuşi în fiecare zi mănânci acest compus chimic care nu numai că este solubil în apă (deci nu reacționează violent), şi nu numai că nu e toxic pentru noi în cantitățile ingerate în mod obişnuit, ci e chiar necesar pentru a avea o viață normală! Deşi conține clor. Care e toxic.

Molecula de apă este compusă din doi atomi de hidrogen şi un atom de oxigen, ambele elemente chimice fiind în stare gazoasă la temperatura camerei; hidrogenul este foarte exploziv, iar oxigenul întreține arderea. *Şi totuşi*, dacă le combinăm, rezultă apă, care este lichidă la temperatura camerei şi nici nu arde sau nu întreține arderea.

Avem două tipuri de compuşi cu mercur (nu că n-ar exista mai mulți) peste care poți să dai în viața ta pe această planetă frumoasă:

• *Metilmercurul* $[CH_3Hg]^+$ este un compus chimic care se găseşte *în mod natural* în anumiți peşti. În doze mari, metilmercurul este toxic pentru oameni, deoarece nu poate fi eliminat prea uşor din corp. De-a lungul vieții (oricât ar minimiza autoritățile contactul oamenilor cu acest compus), oricine este expus la un pic de metilmercur, fie că vrea sau nu.

• *Etilmercurul* $[C_2H_5Hg]^+$ este compusul chimic care se găseşte în thiomersalul din vaccinuri. Spre deosebire de metilmercur, este eliminat mult mai repede din corp şi nu are timp să se acumuleze, fiind mult mai puțin probabil să ne facă rău.

Am dat şi formulele ca să vezi că e vorba de două lucruri diferite. Primul are un atom de carbon, trei de hidrogen şi unul de mercur, al doilea are doi atomi de carbon, cinci de hidrogen şi unul de mercur. Fireşte, dacă doi compuşi chimici sunt diferiți nu înseamnă automat că unul e mai puțin nociv pentru noi. Înseamnă doar că au proprietăți diferite. Astfel, când auzi că un compus conține un element care în mod normal e periculos, înainte să te sperii, gândeşte-te că e important cum se combină acel element cu alte elemente din compus. Poate că nu e aşa periculos cum pare.

Dar de ce este nevoie (sau, mă rog, *era*) de *thiomersal* în vaccinuri? Pentru că avea rol de conservant. Ştiu că e la modă să te sperii de orice poartă numele ăsta, *conservant*, dar nu e otravă, el face fix ce zice numele: *conservă* ceva, protejează. Thiomersalul este un foarte bun antiseptic şi agent antifungic, el stopează apariția şi înmulțirea microorganismelor şi fungilor care pot apărea în vaccin.

Adică ar fi foarte nasol să injectezi pe lângă vaccin şi nişte bacterii sau fungi care să te îmbolnăvească, nu-i aşa?

Şi mai e o chestie de care trebuie să ții cont, chiar şi dacă ar pune ăştia mercur necombinat cu nimic. O veche zicală de-a toxicologilor şi medicilor spune că:

Doza face otrava.

Ideea e că nici o substanță chimică simplă sau compusă nu este toxică aşa, din oficiu. Totul ține de cantitatea care îți intră în corp. Astfel, conform Organizației Mondiale a Sănătății, metilmercurul devine toxic (adică afectează negativ corpul uman) atunci când concentrația sa din sânge atinge 200–500 ng/ml. Dacă e sub cantitatea asta, nu te afectează. La fel şi fosforul: este foarte important pentru corpul tău, dar e de ajuns să ingerezi o cantitate cât vârful degetului mic ca să te intoxici. Apa? Încearcă să bei rapid aproximativ 6 litri şi o să vezi că şi această substanță extraordinar de importantă pentru viață îți poate face rău. Aşa că, şi dacă ar fi pus mercur pur sau au pus, mai demult, thiomersal în vaccinuri, nu înseamnă automat că o să mori. Depinde foarte mult de ce cantitate era.

În toxicologie există noțiunea *LD50*, de la *Lethal Dose 50*, care stabileşte pragul de toxicitate al unei substanțe, al unor tipuri de radiație sau al unui patogen: mai exact, cantitatea de substanță necesară pentru a ucide 50% dintr-o populație-test, exprimată în mg/kg din masa corporală. Astfel, cafeina are un LD50 de 192 mg/kg, în timp ce uraniul are (aproximativ) 114 mg/kg, iar toxina botulinică (numită şi botox) are 1 ng/kg (fiind cea mai toxică substanță de care ştim în momentul de față).

După cum vezi, în urma acestei analize cât de cât amănunțite, situația cu *mercurul din vaccinuri* este mult mai complexă decât vor unii oameni să crezi. Acum hai să vorbim şi despre faza cu *celulele de fetuşi avortați* din

vaccinuri. E o idee care din start îți repugnă în cel mai groaznic mod posibil. Cum emoțiile sau afectele intră deja pe fir, rațiunea se aşază pe ultimul loc şi deja nu te mai interesează ce înseamnă asta mai exact şi cum se realizează. Iată, s-a făcut *apel la dezgust*.

La ce altceva te mai gândeşti când auzi de chestia asta? Păi dacă sunt celule de fetuşi avortați, ele trebuie să vină de undeva, nu? Celulele de fetuşi avortați provin din țesuturi, te gândeşti. De fapt, o altă variantă foarte des întâlnită este aceea că vaccinurile conțin chiar țesuturi de fetuşi avortați. Țesuturile provin şi alea de la fetuşi, nu? În consecință, este *cât se poate de logic* să presupunem că fiecare doză de vaccin conține astfel de celule sau țesuturi, iar oamenii de ştiință au fetuşi avortați pe bandă rulantă din care fac aceste vaccinuri. Treziți-vă, oameni buni! Bine, asta e logica pe care o aplică antivaccinişti şi, după cum vom vedea imediat, este cât se poate de greşită.

În general, oamenii, când aud de *țesuturi*, se gândesc la bucăți de piele sau muşchi sub formă de rămăşițe; în realitate (dacă există rămăşițe) e mai degrabă vorba de bucăți de molecule de ADN, care înseamnă fix zero pericol pentru noi.

Ce conține şi cum funcționează un vaccin? În esență, el conține un virus mort sau atenuat (care nu se mai poate reproduce, deci nu mai poate face rău) pe care noi îl introducem în organism cu scopul de a ne antrena sistemul imunitar: acesta vede virusul, îl împunge, se joacă un pic cu el, învață să-l recunoască, iar data viitoare când în organism intră un virus pe bune, pus pe făcut rele, sistemul imunitar o să-şi facă treaba mult mai eficient. Este o explicație supersimplificată, dar cam aşa stau lucrurile.

Ei bine, virusurile alea atenuate nu apar din cer. Nu se plimbă un imunolog pe stradă şi dă peste un virus mort sau atenuat. Ele trebuie create. Pentru asta ai nevoie de o

cultură de celule, adică multe, multe celule în care să introduci virusul pentru care vrei să creezi un vaccin şi să-l reproduci şi să-l atenuezi, astfel încât să creezi o versiune a lui mai puțin periculoasă. În plus, virusul, fiind virus, nu poate să se reproducă şi să trăiască fără o gazdă. De aceea avem nevoie de celule umane (mai exact, de celule fibroblaste). În general, oamenii de ştiință folosesc astfel de celule pe care apoi le reproduc de foarte, foarte, foarte multe ori. Există o limită până la care pot fi reproduse celulele (numită *limita Hayflick*), dar unele conțin o mutație care le permite să fie „nemuritoare”, să fie reproduse la nesfârşit. Folosind asemenea celule, cercetătorii pot creşte patogeni cu grămada, astfel încât să-i slăbească. Înțelegi? Oamenii de ştiință nu trebuie să ia nonstop astfel de celule din oameni, pur şi simplu iau o singură dată de la cineva nişte celule, pe care apoi le înmulțesc în eprubetă, în laborator. De ce folosesc celule de la oameni şi nu de la animale? Pentru că virusurile care creează boli la oameni se dezvoltă cel mai bine în celulele umane.

În anii 1960 au fost făcute complet deliberat şi legal două avorturi: unul în Suedia, altul în Anglia. Nici unul nu a fost făcut cu scopul de a crea vaccinuri. O parte din celulele fetusului din Suedia au fost trimise la Institutul Wistar din Philadelphia, SUA, şi au fost numite WI-38, iar o parte din celulele fetusului din Anglia au fost trimise la Consiliul de Cercetări Medicale din Wiltshire, Anglia, fiind numite MRC-5. Cercetătorii au luat aceste celule şi le-au replicat de nenumărate ori timp de 50 de ani. Au folosit celulele replicate pentru a crea următoarele tipuri de vaccinuri:

- contra rubeolei
- contra hepatitei A
- contra varicelei
- contra zonei zoster
- contra adenovirusurilor tip 4 şi tip 7

• contra rabiei.

Cu toate acestea, după cum am spus în paragrafele anterioare, vaccinurile respective nu conțin celule de fetuşi, ci virusurile din ele au fost atenuate în astfel de celule. Este totuşi o diferență considerabilă, nu?

Şi totuşi de ce celule de fetuşi? Pentru că au nişte avantaje remarcabile față de celulele de adulți. În primul rând, sunt un mediu steril în care nu se găsesc deja alte virusuri şi alți agenți patogeni. De asemenea, pot fi manipulate în aproape orice fel de țesut şi au capacitatea de a se reproduce rapid, fiind perfecte pentru analiza felului în care funcționează anumite boli. Astfel, celulele de fetuşi au fost folosite cu succes nu numai la vaccinuri, ci şi pentru potențiale tratamente ale unor boli sau afecțiuni precum cancerul, diabetul, SIDA, scleroza multiplă, ALS (scleroza laterală amiotrofică) şi boala Alzheimer. Vaccinul poliomielitei (realizat prin acelaşi procedeu) salvează anual cam 550.000 de vieți în SUA şi în ziua de azi este foarte greu să găseşti pe cineva care nu a beneficiat de pe urma acestui tip de cercetare pe linii de celule de fetuşi precum WI-38 şi MRC-5.

Acum înțelegi? Nu-i aşa că stă altfel treaba? Ştiu că a fost o explicație lungă şi poate anevoioasă, dar acum ai explicația întreagă şi mult mai puțin trunchiată decât cea pe care ți-o oferă antivaccinişti.

E foarte uşor să minți spunând adevărul, mai exact să omiți complet părți importante, aruncând în public doar cu fragmente.

Carevasăzică, mercurul din vaccinuri nu e mercur pur şi simplu. E un compus care conține mercur, ceea ce schimbă treaba. Carevasăzică, vaccinurile până la urmă nu conțin celule de fetuşi avortați, doar au fost create cu ajutorul

acestora. Şi chiar şi în spatele acestei afirmații este o poveste mult mai complexă decât pare la prima vedere.

Medicamente!

Hai să vorbim şi despre *efectele adverse* ale medicamentelor. Conform celor care se îndeletnicesc cu „medicina” alternativă, una din principalele atracții ale diverselor tratamente „medicale” alternative este că, spre deosebire de cele ale „medicinei alopate”, ele nu au efecte adverse. Pentru că, după cum se vor grăbi să-ți spună, medicamentele sunt rele/nasoale/nocive tocmai pentru că au acele efecte adverse (că-s sintetice, nu naturale). Şi aici frica joacă un rol important, pentru că unul din multele pseudoargumente ale antivaccinişti lor este: „Vrei să rişti să aibă parte de *efecte adverse* copilul tău în urma vaccinării?” Fireşte că, dacă pui problema cum o pun ei, nu vrei. Mi-au spus mulți părinți mai mult sau mai puțin antivaccinişti că ei nu vor să rişte. Aşa că hai să lămurim cum stă treaba cu efectele adverse.

Scurtă paranteză: chestia asta cu „medicina alternativă” *vs* „medicina alopată/convențională/vestică” este o prostie. Nu sunt mai multe tipuri de medicină, ci unul singur. După cum spune comediantul Tim Minchin:

> *„Ştii cum se numeşte medicina care funcționează? Medicină.”*

În primul rând, efectele adverse există pentru orice medicament şi pentru orice tratament, iar dacă cineva îți spune că tratamentul oferit de el nu are nici un efect advers, dă-i o palmă şi trei şuturi, fiindcă este imposibil. Până şi ceaiurile medicinale au efecte adverse (tratamente naturale, carevasăzică). Ceaiul de mentă, de exemplu, poate cauza

crampe, dureri de cap, încetinirea ritmului cardiac sau reflux gastroesofagian. Ceaiul de tei? Ha! Poate favoriza unele disfuncționalități ale inimii, mai ales la persoanele cardiace. Până şi vitamina C poate cauza stări de greață, crampe stomacale, oboseală, dureri de cap, somnolență, diaree, insomnie etc. Aşa că nu te grăbi să pici în capcana „doar medicamentele au efecte adverse, pentru că sunt sintetice, în timp ce tratamentele naturale/naturiste nu au efecte adverse”.

Efectele adverse sunt incidente nedorite ce apar ca rezultat al tratamentului cu medicamente administrate corect. Incidentele astea pot genera două tipuri de reacții. Reacțiile de tip A sunt previzibile şi sunt dependente de doza medicamentului, putând fi slabe, moderate sau severe. Acest tip de reacții adverse poate fi atenuat prin reducerea dozei de medicament. Un exemplu ar fi anticoagulanții, care pot avea ca efect advers sângerări de diverse feluri. Reacțiile de tip B sunt mai urâte, pentru că sunt complet imprevizibile şi nu au deloc de-a face cu dozele. Se întâmplă mult mai rar şi sunt influențate de anumiți factori la care e sensibil pacientul (precum reacții alergice şi intoleranță la anumite substanțe). Un efect advers reprezentând o reacție de tip B este *anafilaxia*, care poate apărea în urma tratamentului cu penicilină.

Apropo de apelul la frică, una din tacticile preferate ale antivaccinişti lor este îndemnul ca părinții să citească prospectele vaccinurilor. La prima vedere pare a fi un îndemn de bun-simț: e de preferat să vezi şi tu ce bagi în copilul tău, nu? Numai că scopul este ceva mârşav: ei mizează pe ideea că o să citeşti prospectul şi efectiv o să te oripileze ce citeşti acolo. La chestia asta contribuie şi lipsa educației părinților în privința unor noțiuni elementare de medicină şi chimie, pe scurt, faptul că nu înțeleg ce scrie acolo.

Prospectele medicamentelor chiar sunt de speriat dacă nu le înțelegi.

De exemplu, din prospectul paracetamolului aflăm că în urma tratamentului cu acest medicament *mai puțin de 1 utilizator din 1000* poate suferi de depresie, confuzie, halucinații, amețeli, tremurături, dureri de cap, tulburări de vedere, dureri abdominale, sângerări gastrice şi intestinale, diaree, greață, vărsături şi alte chestii care mai de care. În continuare, aflăm că *mai puțin de 1 utilizator din 10.000* poate suferi de reacții alergice severe, hipoglicemie, hepatotoxicitate, sindrom Stevens-Johnson (m-am uitat eu pentru tine ce este, e de rău!), necroză epidermică, insuficiență renală severă, sânge în urină, imposibilitatea de a urina şi alte lucruri care te pot indisponibiliza pentru o perioadă mai scurtă sau mai lungă de timp. Ăăă...

Acum, înainte să te oripilezi şi s-o apuci pe calea vindecării prin deschiderea chakrelor şi mai ştiu eu ce bălării pseudoştiințifice, hai s-o spunem pe-a dreaptă: oamenii stau *foarte* prost când vine vorba de evaluarea riscurilor. Fie le supraestimăm, fie le subestimăm, niciodată nu le evaluăm corect. (Cel mai bun exemplu este frica de zborul cu avionul, care este mai sigur de fapt decât mersul cu maşina. Şi totuşi, asta nu-i opreşte pe oameni să-şi exercite liber paranoia.) Există un motiv pentru care am subliniat mai sus nişte chestii: 1 din 1000 de utilizatori (acolo scrie „mai puțin de”) înseamnă 0,1% utilizatori, în timp ce 1 din 10.000 de utilizatori înseamnă 0,01% utilizatori. Din punct de vedere statistic şi realist vorbind, 0,1% pentru cazuri slabe şi moderate sau 0,01% pentru cazuri severe este un număr foarte mic. Se întâmplă deci destul de rar ca să nu împiedice folosirea paracetamolului în diverse tratamente. Fireşte că cercetătorii încearcă în mod constant să găsească medicamente cu cât mai puține efecte

adverse şi cât mai puține riscuri, dar este imposibil să ajungi la un procent de 0%. Şi până la urmă, având în vedere acele efecte adverse severe ale paracetamolului pe care le-am menționat aici: tu de câte ori ai dat în viața ta de cineva care să le manifeste? Să ia paracetamol şi bam! să halucineze sau să aibă insuficiență renală severă? Eu n-am întâlnit pe nimeni, şi cred că paracetamolul este unul din medicamentele care se iau cel mai des. În realitate, acele efecte severe apar mult mai rar decât credem noi, dar frica le amplifică şi ne dă impresia că apar des. Să ai în vedere chestia asta data viitoare când o veni vreun antivaccinist la tine să-ți spună „citeşte prospectul, tu ai văzut ce efecte adverse nasoale au vaccinurile?”.

Şi apropo de prospecte şi efecte adverse, hai să-ți zic un mic secret pe care l-am aflat acum vreo doi ani de la prietenii mei medici. După cum probabil ştii, medicamentele nu ies pe piață aşa, de capul lor, ci trec printr-o serie de teste clinice, care se fac în cinci paşi:

• *Descoperirea şi dezvoltarea* – cercetarea pentru un nou medicament începe în laborator;

• *Investigațiile preclinice* – medicamentul respectiv este testat în laborator (*in vitro*) şi pe animale (*in vivo*) pentru a răspunde la întrebări de bază în ceea ce priveşte siguranța lui;

• *Investigațiile clinice* – medicamentul este testat pe oameni pentru a verifica dacă e sigur şi eficient;

• *Verificarea medicamentelor de către instituții precum FDA* (Food and Drug Administration din SUA) – echipele FDA care se ocupă cu verificarea medicamentului respectiv examinează din scoarță în scoarță toate informațiile legate de acesta şi hotărăsc dacă îl aprobă sau nu pentru a ieşi în lume;

• *Monitorizarea siguranței medicamentului după ce acesta iese pe piață* – instituțiile urmăresc şi atunci medicamentul în discuție, pentru a-l evalua în continuare.

Ideea e că OMS (Organizația Mondială a Sănătății,*WHO,* adică World Health Organization, în engleză) şi *FDA* impun să se precizeze în prospect *orice eveniment* apărut în timpul efectuării unui studiu în pasul 3. De exemplu: avem un studiu în pasul 3 asupra augmentinului. În timpul desfăşurării lui, unul dintre subiecți mănâncă o fasole cu cârnați veche de patru zile. Şi începe să vomite şi să aibă scaune diareice. Toată echipa coordonatoare ştie că pacientul vomită pentru că a mâncat mult şi prost. Dar, cum asta s-a întâmplat în timpul derulării unui studiu, va fi raportat către OMS sau FDA ca un efect advers şi aşa va ajunge în prospect afirmația că 1% din pacienții pot prezenta episoade de vărsături. Te-am mai liniştit un pic?

„Da' până la urmă cercetătorii ăştia ce Doamne iartă-mă fac? Chiar nu sunt în stare să facă medicamente fără (sau cu mai puține) efecte adverse? Cât de greu poate fi?"

Păi hai să tragem puțin aer în piept şi să încercăm să înțelegem ce se întâmplă aici. Înainte de a începe să judeci orice medicament sau tratament, ține cont de faptul că organismul tău este minunat de complex şi complicat. Eşti un univers întreg, format din trilioane de celule care muncesc împreună şi trăiesc într-un echilibru demn de toată admirația, pentru că fix în momentul ăsta, în timp ce citeşti aceste rânduri, în corpul tău se duce o luptă constantă între celule şi diverse bacterii, virusuri sau fungi care amenință acest echilibru ce te face pe tine să funcționezi cum trebuie, zi de zi. Iar bacteriile de care vorbeam nu sunt două-trei, ci cam 100 de trilioane, dintre care o grămadă de specii diferite. Numai dacă ții cont de chestia asta, deja te ia amețeala. Gândeşte-te cum interacționează între ele sau cu celulele din corpul tău. Deşi

planul general al corpului uman este similar pentru toate cele 7 miliarde şi ceva de oameni, fiecare om este unic în anumite privințe: de la bacteriile din el până la codul genetic.

Dacă mai pui la socoteală şi mediul în care omul îşi face veacul, vârsta şi alte afecțiuni, deja te ia cu leşin. Este un întreg univers, incredibil de complex, pe care medicii, experții în farmacologie şi biochimiştii încearcă să-l înțeleagă. E greu să faci un medicament bun. Este incredibil de greu. De aia medicamentele (includem aici şi vaccinurile) fac parte dintre cele mai mari miracole ale lumii moderne. Tu poți să faci mii de teste clinice, să verifici tot, dar la ceva vreme după ce l-ai scos pe piață (din cauza eşantionului mult mai mare) o să apară neapărat nişte efecte adverse la care nici nu te aşteptai. Pentru că apar tot felul de reacții complet neaşteptate şi nu ai ce să faci! Să nu crezi că studiile alea preclinice şi clinice se fac pe doi-trei oameni, ci pe mii de indivizi, şi sunt din ce în ce mai bine făcute. Dar adevărul este că corpul tău e o maşinărie formidabilă cu tot felul de chichițe care se influențează una pe alta în cele mai subtile moduri posibile. Sau mai puțin subtile.

Să luăm alt exemplu: AINS (antiinflamatoarele nesteroidiene), precum aspirina, sunt folosite pentru a preveni cheagurile de sânge, inhibând un anumit grup de enzime din trombocite. Numai că aceste enzime sunt prezente şi în căptuşeala stomacului, fiind folosite pentru a o proteja. Din păcate, aspirina nu are cum să facă distincția între ele, aşa că în timp ce previne cheagurile de sânge, protecția căptuşelii stomacului are de suferit, ajungându-se la ulcer gastric (în cazurile extreme, bineînțeles). Majoritatea efectelor secundare şi reacțiilor adverse apar tocmai din cauza asta, pentru că medicamentele nu sunt în stare să selecteze cu exactitate ținta, oricât s-ar încerca.

Iată motivul pentru care nu există medicamente care să funcționeze fără să aibă efecte adverse: fiecare chestie mică ce modifică o altă chestie mică din corpul uman ajunge să influențeze o a treia chestie mică, în funcție de cum eşti tu construit la nivel chimic şi genetic. Iar în momentul în care te îmbolnăveşti şi se strică echilibrul din corp, situația se complică şi mai mult.

Apropo de chestii care se influențează una pe cealaltă, nu pot termina capitolul fără să vorbesc şi de *efectele secundare* ale medicamentelor. Adesea ele sunt confundate cu efectele adverse, dar sunt altceva. Efectele secundare sunt efecte nedorite ce apar când iei un tratament, *indiferent de doza medicamentului*. Spre deosebire de efectele adverse, cele secundare sunt preconizate de cele mai multe ori de către medic, care în general i le comunică pacientului, ca să fie conştient de ele. Efectele secundare dispar de la sine după o anumită perioadă de tratament. De exemplu, medicamentul numit atropină, care tratează otrăvirea cu pesticide, are ca efect secundar uscarea gurii, iar ibuprofenul cauzează somnolență.

Uneori chiar putem folosi efectele secundare ale unui medicament în avantajul nostru: medicamentul numit minoxidil este folosit pentru tratarea hipertensiunii, iar unul din efectele sale secundare este creşterea exagerată a părului de pe corp. Ca rezultat, în ziua de azi minoxidil este folosit şi ca tratament pentru creşterea părului. Viagra (numele real: *sildenafil*) este un alt exemplu. Inițial medicamentul a fost şi el pus pe piață ca tratament pentru hipertensiune, dar azi e folosit pentru disfuncții erectile. (Aparent medicamentele pentru hipertensiune sunt o mină de aur...)

Un caz mai dramatic este cel al medicamentului numit *talidomidă*. Acesta a apărut în anii 1950 şi a fost inițial vândut pentru a trata tulburările de somn, dar şi anxietatea,

gastrita, insomnia şi hipertensiunea. Aparent a fost un succes, iar ulterior s-a descoperit că poate fi folosit cu succes şi pentru tratarea greţurilor femeilor gravide. A început să fie vândut în 40 de ţări din Europa, Africa, America de Sud, plus Australia şi Canada, şi putea fi achiziţionat fără reţetă de la medic.

Din păcate însă, la scurt timp au apărut nişte nereguli foarte mari în Europa: unele femei au născut copii cu grave malformaţii la nivelul mâinilor şi picioarelor. După ce au început să apară din ce în ce mai multe cazuri şi s-au făcut cercetări, s-a descoperit că însăşi talidomida era de vină. Această tragedie s-a petrecut pentru că testele clinice (din nou, subliniez, testele clinice au evoluat mult de atunci) fuseseră făcute pe genunchi, la repezeală. Întâmplarea face ca talidomida să se mai folosească şi în ziua de azi de o grămadă de pacienţi.

Cum?!?!

Da, aşa este! Dar stai să vezi ce răsturnare de situaţie. Am învăţat o grămadă de lucruri de la acest incident nefericit: s-a impus un control mult mai riguros din partea statului în ceea ce priveşte medicamentele, fabricarea lor, realizarea testelor clinice şi vânzarea lor cu sau fără reţetă. În acelaşi timp, am descoperit că talidomida poate fi folosită cu succes ca tratament pentru boli şi afecţiuni precum lepra, mielomul multiplu şi alte tipuri de cancer, precum şi pentru anumite simptome ale SIDA. Iar aceste tratamente au succes, nu există incidente neplăcute.

E-uri în jeleuri

În caz că nu eşti la curent cu serialul *De ce să ne mai temem, prieteni? 1001 de lucruri banale de care te poţi speria şi TU chiar AZI!*, care rulează zi de zi în faţa ochilor tăi, una

din activitățile preferate ale oamenilor este să se teamă de aproape orice chestie insignifiantă din diverse alimente sau lucruri la care au acces zilnic milioane de persoane. Ideea este simplă:

• Iei un aliment consumat de oricine sau ceva la care are acces oricine;

• Scoți în evidență un compus sau un element chimic din interiorul lui;

• Urli cât mai dramatic „O, Doamne! Uite cum încearcă ăştia să ne omoare!”;

• ???

• PROFIT!

Poate că elementul sau compusul chimic respectiv este inclus în aliment dintr-un motiv extraordinar de bun. Poate că apare în mod natural în acel aliment. Dacă este inclus de industria alimentară şi există şi în natură, poate cantitatea este mai mică aici decât în natură şi nu ne face rău. Cine să ia în considerare atâtea detalii insignifiante? Şi uite-aşa te trezeşti că te ia cu leşin când auzi că alimentul pe care îl consumi conține fluor, ceară sau E-uri.

Ah, E-urile! Țapul ispăşitor al tuturor necazurilor noastre legate de sănătate.

Ele sunt demonul modern, întruchiparea răului absolut. Nimeni din cei care se tem de E-uri nu ştie exact ce sunt, dar ştie că au chimicale, deci automat sunt nocive pentru organismul uman. Fireşte, subiectul ăsta e îmbrățişat cu foarte mare drag de cei care doresc să facă şi ei un apel la frică. De exemplu, pe 14 septembrie 2017, tabloidul *Libertatea* a postat pe site-ul său un articol care se intitulează: *Ştii ce consumi? Cabanoşi cu până la 8 E-uri şi 29,8 grăsimi saturate per 100 g de produs.*

Titlul ăsta e construit în aşa fel încât să te sperie. Adică, să fim serioşi, cabanoşi cu *opt* E-uri?! În ce lume trăim? Ăia-s mai mult chimicale decât carne! Îmi place cum se pune accent pe faptul că acei cabanoşi au 8 amărâte de E-uri, şi nu pe faptul că în general cârnații sunt oricum făcuți din orice resturi de carne de pe fostul animal. A, şi să mai zic că oricum în general îi prăjim în ulei de-i uită sfinții? Dar problema noastră asta-i: că au 8 E-uri despre care noi, publicul, oricum nu ştim nimic, eventual am auzit pe undeva că ar cauza cancere. Dar, na, aşa e omul: „Cum adică, risc să mă îmbolnăvesc pentru că fac exces de grăsimi, prăjeli, zahăr sau sare? Nu-nu-nu-nu! E din cauza E-urilor!” Păi nu e mai bine să dăm vina pe alții, dacă nu suntem în stare să ne controlăm?

Pentru a înceta să ne temem de E-uri, trebuie să le înțelegem.

Ca să le înțelegem însă, trebuie să ne întoarcem în timp prin secolul al XIX-lea, în Europa. Suntem fix în timpul revoluției industriale, momentul în care, datorită noului avânt al tehnologiei şi industriei, o grămadă de oameni se mutau de la sate la oraşe. Existau nişte mici mari probleme însă: nu puteai să iei cu tine vacile, porcii, găinile, ogoarele, fix chestiile de unde obțineai tu hrana, aşa că trebuia să ți-o procuri din alte părți. De la magazin. Şi uite-aşa, oamenii deveneau din ce în ce mai dependenți de vânzătorii de alimente. Acei vânzători nu erau tot timpul cinstiți, în goana după profit modificau în diferite feluri alimentele.

Astfel, în 1850, chirurgul Thomas Wakley şi medicul Arthur Hill Hassall s-au pus pe testat în Anglia tot felul de mostre de alimente (mâncare şi băutură) din piețe şi magazine. Şi au descoperit că practica asta a modificării alimentelor era mai des întâlnită decât le-ar fi plăcut. De

exemplu, producătorii care aveau lapte mai slab din punct de vedere calitativ şi foarte subțire (pe care eventual îl mai şi diluau cu nişte apă, ca să pară că e mai mult) încercau să-i dea o consistență mai cremoasă. Cum? Îi adăugau nişte *cromat de plumb* ($PbCrO_4$)! Aveau copiii poftă de dulciuri? Le cumpărai nişte bomboane de un roşu foarte frumos şi aprins, bomboane care cel mai probabil conțineau *miniu de plumb* pentru culoare.

Marea problemă este că oricum atât cromatul de plumb, cât şi miniul de plumb sunt nişte substanțe toxice pentru oameni, chiar şi în cantități infime. O şi mai mare problemă era că nu exista nimeni care să verifice cantitatea sau tipul de substanțe chimice pe care producătorii sau distribuitorii le puneau în alimente. Aşa că astfel de practici erau foarte des întâlnite. În scurt timp însă, autoritățile au dat milităria jos din pod şi au creat diverse instituții şi documente al căror scop era reglementarea alimentelor consumate de populație: *The Adulteration of Food and Drugs Act 1860, The Adulteration of Food and Drugs Act 1875* şi *The Milk and Dairies Act 1914*, emise în Marea Britanie, sunt primii paşi făcuți către protejarea consumatorilor.

În sfârşit, guvernele începuseră să impună standarde şi să controleze (în sens bun) ce mâncăm şi ce bem. În scurt timp, alimentele au început să aibă etichete care arătau numele şi adresa celui care le împacheta şi producea, numele comun al alimentelor respective, ingredientele şi multe altele. În prezent, în Europa, instituția care se ocupă cu reglementarea alimentelor se numeşte European Food Safety Authority (EFSA) – Autoritatea pentru Siguranța Alimentelor.

În noiembrie 1961 s-a petrecut ceva spectaculos: instituția Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), pe româneşte Organizația pentru Alimentație şi Agricultură a Națiunilor Unite, a creat un document

numit *Codex alimentarius* (cum s-ar spune, „codul hranei”). Dacă ai mai auzit până acum de el, sunt şanse destul de mari să fi fost din gura unui conspiraționist, deoarece, în caz că nu ştii deja, „omule, *Codex alimentarius* este o chestie prin intermediul căreia guvernele lumii (de fapt acel *unic guvern mondial*) încearcă să ne controleze, să facem cum vor ei!”.

Da, *Codex alimentarius* e unul din subiectele preferate ale conspiraționiştilor, dar realitatea-i mult mai banală: este pur şi simplu un document care conține standarde recunoscute internațional, coduri de practici, ghiduri şi alte recomandări pentru producerea alimentelor şi siguranța alimentară. Atât EFSA, cât şi FAO impun nişte măsuri stricte tocmai pentru ca tu să nu mănânci bomboane cu glazură de plumb sau, dacă ai ghinion şi mănânci aşa ceva, cei care le-au produs să nu scape nepedepsiți. Acest document îți salvează viața. Dar FAO nu s-a oprit aici: în 1962 comitetul responsabil de *Codex alimentarius* a făcut o singură listă mare şi lată care enumera coloranții ce puteau fi folosiți în alimente. În 1964 au adăugat şi conservanți, în 1970 antioxidanți, iar în 1974 emulsificatori şi stabilizatori. În tot acest timp, substanțele introduse pe aceste liste au primit şi cele dintâi E-uri numerotate.

E-urile sunt în realitate nişte nume standardizate date de autorități anumitor substanțe folosite în producerea sau ambalarea alimentelor. De la numele substanțelor chimice până la numele taxonomice date tuturor organismelor de pe Pământ, standardizarea ne ajută să organizăm lucrurile pe care le numim şi să le înțelegem mai bine. În momentul în care un compus sau un element chimic este introdus pe lista de substanțe admise în alimente, acesta primeşte un E numerotat. Dar ele nu sunt incluse pe listă aşa, la nimereală, ci sunt testate (la fel ca medicamentele), iar introducerea lor este justificată de cercetări şi experimente

făcute de oamenii de ştiinţă. E foarte important să înţelegem că

E-ul este în general o asigurare din partea autorităţilor că poţi consuma liniştit alimentul care conţine această substanţă.

Dacă un anumit compus chimic este introdus într-un aliment şi are un E numerotat, înseamnă că instituţiile care se ocupă cu siguranţa alimentară au decis în urma cercetărilor că acel E e sigur pentru noi.

De asemenea, E-urile sunt pur şi simplu nişte nume date unor compuşi chimici sau elemente chimice care în general oricum se găsesc în jurul tău şi pe care îi folosim oricum de o grămadă de vreme. E948, de pildă, este un alt nume pentru *oxigen* (peste care oricum dai zi de zi şi fără de care nu poţi trăi). E949? Este unul din cele mai abundente elemente chimice din univers, ba chiar primul element chimic apărut la scurt timp după naşterea universului: vorbesc, bineînţeles, de *hidrogen*. Stai că mai am două exemple: E300 şi E330? Primul este un alt nume pentru *acidul ascorbic*, iar al doilea este un alt nume pentru *acidul citric*: două chestii pe care le găseşti în mod natural în citrice, adică în lămâi, portocale, grepfruturi etc. Contează dacă îi spui acidului citric aşa sau E330? E acelaşi compus chimic. Apă sau monoxid de dihidrogen? Aceeaşi substanţă. Sare de bucătărie sau clorură de sodiu? Mi-e indiferent! Tot sare e. Vorba lui Shakespeare:

Ce este un nume? acela pe care-l numim un trandafir
Cu oricare alt nume ar mirosi la fel de dulce.

Şi totuşi, de ce folosim aditivi alimentari? Ei sunt de mai multe categorii (coloranţi alimentari, conservanţi, antioxidanţi, emulsificatori, agenţi de gelifiere, substanţe de

îngroşare etc.) şi sunt în total 1.599 ca număr. Fiecare are rolul lui şi nu e folosit în alimente doar de dragul de a fi folosit. Ca să înțelegem mai bine cum stă treaba cu ei, hai să vedem pe scurt ce sunt primele trei categorii: coloranții, conservanții şi antioxidanții.

Coloranţii

Sunt folosiți în principal pentru:

• A compensa pierderile de culoare din cauza expunerii la lumină, aer, temperaturi extreme sau umezeală;

• A corecta variațiile de culoare ce se produc în mod natural;

• A oferi culoare alimentelor „distractive” sau incolore (jeleuri, de exemplu);

• A face alimentele mai atrăgătoare, mai apetisante;

• A le oferi consumatorilor posibilitatea de a identifica vizual produsele în doi timpi şi trei mişcări (de exemplu, pastilele).

Practic, rolul lor este să facă mâncarea sau băutura mai atractivă. O problemă pe care multe alimente o au în general este că, după ce sunt procesate şi conservate, îşi cam pierd din culoare. Acest fapt poate duce la o scădere considerabilă a apetitului consumatorului în momentul în care vede că mazărea din conservă nu e de un verde frumos, cum se aştepta el, ci de un galben-vomă.

Probabil te gândeşti că gustul şi mirosul nu au nici o treabă cu văzul. Ce contează culoarea alimentului? Adevărul e că ştim de ceva vreme că, atunci când mănânci, te ghidezi şi după felul în care arată mâncarea: dacă nu arată cum te aştepți, o să aibă alt gust! Pentru că aşa te-a învățat evoluția. Timp de milioane de ani, creierul tău a învățat că dacă fructul ăla din tufiş are culoarea roşie, atunci e bun de

mâncat. Dacă nu are culoarea roşie, nu e (încă) bun de mâncat şi e posibil să aibă un gust foarte acru. Dacă îți dau o portocală cu o coajă galbenă ca o lămâie (dar cu gustul de portocală), oricât te-ai convinge tu că e portocală ai vedea-o ca pe o lămâie, iar gustul l-ai simți mult mai acru. Pentru că văzul joacă un rol important în recunoaşterea alimentelor.

Revenind la mazărea din conservă: când e pregătită şi conservată, e încălzită foarte mult pentru a distruge bacteriile şi enzimele care ar putea s-o altereze. Problema este că, pe lângă distrugerea bacteriilor şi enzimelor, căldura rezultată din procesare modifică şi culoarea mazărei, dându-i un aspect diferit. De aceea i se adaugă nişte colorant verde care-i readuce culoarea de odinioară.

(Paranteză: *procesat* este alt termen de care ne place tare mult să ne temem când vine vorba de alimente. În realitate, alimentele procesate sunt pur şi simplu alimente modificate într-un anumit fel în momentul în care au fost pregătite. Procesat poate însemna: congelat, uscat, conservat, copt, fiert, prăjit. Tocmai ai gătit o ciorbă? Ai făcut-o din alimente procesate. Ai fiert nişte ouă? Alimente procesate. Etc. National Health Service din Marea Britanie ne spune că unele alimente procesate pot fi nesănătoase, dar nu pentru că ar conține E-uri sau alte bălării, ci pur şi simplu pentru că au un nivel foarte ridicat de *sare, zahăr sau grăsimi.*)

Conservanții

Din momentul în care a dezvoltat agricultura şi a început să aibă mai multă mâncare decât putea să mănânce într-o zi-două, omul a început să se confrunte cu o problemă pe care n-o mai avusese până atunci: cum să păstreze mâncarea şi băutura proaspete, astfel încât să fie bune de consumat şi la câteva zile după ce le-a obținut. Pentru a

putea înfăptui acest lucru, trebuie să evităm atât nişte factori atmosferici, precum oxidarea, cât şi diverşi agenți patogeni, precum bacterii, fungi sau insecte. De aceea strămoşii noştri au început să practice *conservarea* alimentelor.

Ideea e că şi dacă locuieşti la țară şi îți produci singur mâncarea, tot trebuie să-ți bați capul cu conservarea ei: dacă o familie taie un porc întreg, fie trebuie să-l mănânce rapid pe tot, fie trebuie să-l conserve cumva. Situația se complică şi mai mult când altcineva îți produce pâinea cea de toate zilele. Alimentele sunt produse într-un loc (un alt oraş, un alt județ, o altă țară sau chiar un alt continent), împachetate în alt loc, puse pe rafturi în alt loc şi, după ce au tot fost plimbate de colo-colo, aşteaptă săptămâni întregi să fie vândute. În acest context conservarea alimentelor este absolut esențială.

De-a lungul istoriei, am reuşit să dezvoltăm numeroase tehnici de conservare:

• *Conservarea propriu-zisă:* alimentele sunt puse în conserve, apoi încălzite destul de mult încât să fie omorâte bacteriile din interiorul lor. Când conținutul din conservă se răceşte, aceasta e sigilată etanş şi nu mai pot intra alte bacterii;

• *Răcirea:* mâncarea este păstrată la temperaturi joase, astfel încât bacteriile, deşi nu sunt ucise, nu se mai pot reproduce;

• *Congelarea:* la fel ca la răcire, bacteriile nu se pot reproduce, iar apa din alimente este înghețată;

• *Uscarea:* înlăturarea apei opreşte creşterea microorganismelor şi capacitatea lor de a digera mâncarea;

• *Adăugarea de sare sau zahăr:* înlătură apa din aliment prin procesul numit *osmoză*, altfel spus absorb apa din citoplasma microorganismelor – astfel că le deshidratează şi le omoară;

• *Adăugarea de oțet:* reduce pH-ul, împiedicând enzimele din microorganisme să îşi realizeze funcțiile.

Dar aceste procese au şi ele neajunsuri (unele bacterii, de exemplu, sunt mai rezistente), astfel că s-au căutat permanent noi soluții. Aşa au apărut conservanții cum îi ştim în ziua de azi; iar aici mă refer strict la E-uri, pentru că, dacă vrem să fim corecți, şi clorura de sodiu (sarea de bucătărie) e tot un conservant, chit că trei sferturi de populație nu crede că este. Conservanții sunt folosiți în alimente strict cu scopul de a le păstra prospețimea un timp îndelungat, dar şi pentru a ucide diverşi agenți ai descompunerii, care ne pot îmbolnăvi mai mult sau mai puțin grav.

E252 (azotatul de potasiu) este unul din cei mai întâlniți conservanți şi se găseşte în special în produsele care conțin carne. El arată ca sarea de bucătărie şi este un tip de sare, rolul lui fiind să conserve carnea, la fel ca sarea. Păi atunci de ce folosim azotat de potasiu în loc să folosim sare de bucătărie, aşa cum am făcut secole întregi? Ei bine, deşi ea conservă foarte bine, poate distruge gustul cărnii, făcând-o mult prea sărată. Dar azotatul de potasiu nu modifică gustul.

Şi totuşi, cea mai importantă calitate a lui E252 este că poate distruge bacteria numită *Clostridium botulinum*, care secretă cea mai letală substanță cunoscută de oameni, numită *toxina botulinică*, o neurotoxină care te poate omorî în maxim 24 de ore dacă înghiți cantitatea infimă de 30 de picograme per kilogram de greutate corporală. Ideea e că e de ajuns să se aşeze nişte spori pe carne, din care să iasă bacteriile care produc toxina. Crezi că poți scăpa oricum de ea? *Clostridium botulinum* se găseşte peste tot în jurul tău, iar sporii săi sunt foarte rezistenți la căldură şi evoluează în absența oxigenului. În contextul acesta, folosirea lui E252 este complet justificată, mai ales că toate cazurile şi studiile

ce au ca subiect această substanță atestă că nu e nociv pentru sănătatea umană în cantitățile incluse în alimente. Şi din nou: tocmai faptul că azotatul de potasiu are un E numerotat este o garanție că îşi face treaba foarte bine. În mod ironic pentru cei care se opun cu înfrigurare E-urilor, majoritatea covârşitoare a cazurilor de botulism au ca sursă alimentele (fructele sau legumele) conservate în casă în mod necorespunzător. Cazurile de botulism care să aibă ca sursă alimente conservate industrial sunt foarte rare.

Antioxidanții

Partea cea mai bună cu oxigenul e că se găseşte peste tot în jurul nostru, ceea ce e o întâmplare foarte fericită: îl respirăm, iar el ne ține în viață. Aşa am evoluat încă de acum sute de milioane de ani, de când eram nişte amărâte de bacterii. Însuşi corpul nostru este compus din celule aerobe, care trăiesc cu ajutorul oxigenului.

Problema cu oxigenul este că tinde să se combine cu o grămadă de elemente chimice printr-un proces numit *oxidare*. Un exemplu foarte cunoscut este procesul de ardere sau combustie, care la rândul său e un proces de oxidare cu eliberare bruscă de energie, deoarece diverse substanțe se combină cu oxigenul. De exemplu, când arzi o bucată de lemn, carbonul din interiorul său se combină cu oxigenul din atmosferă şi rezultă dioxid de carbon sau monoxid de carbon (în funcție de energia reacției chimice). În fine, procesul de oxidare a alimentelor nu este atât de puternic încât să emită brusc energie, dar reacția oxigenului cu compuşii chimici din alimente dă startul procesului de descompunere.

Dacă grăsimile din alimente se oxidează, ele încep să emane nişte mirosuri râncede, iar gustul de modifică. Dacă

pigmenții din alimente se oxidează, acestea îşi schimbă culoarea (de exemplu, carnea roşie se face gri în momentul în care mioglobina din interiorul ei se combină cu oxigenul). E unul din principalele motive pentru care folosim antioxidanți în alimente: pentru a împiedica alterarea gustului şi mirosului alimentelor ce conțin grăsimi. Un alt motiv important este că anumite vitamine şi anumiți aminoacizi pot fi distruşi foarte uşor la contactul cu aerul, iar antioxidanții le protejează. Pentru a putea opri procesul de oxidare, avem la dispoziție o grămadă de antioxidanți, dintre care amintim mai joi doi.

Dacă îți cumperi de la supermarket o salată sigilată în pungă este foarte probabil ca aceasta să aibă şi E941 în ambalaj, adică elementul chimic pe care-l cunoaştem cu toții: *azotul*. Rolul lui este, după cum probabil bănuieşti, de a menține salata şi vitaminele din interiorul său proaspete, ținând oxigenul la distanță.

Un alt antioxidant foarte puternic pe care-l avem la dispoziție este E300 (*acidul ascorbic,* adică *vitamina C*), care se găseşte într-o grămadă de alimente şi este foarte important pentru buna desfăşurare a tuturor proceselor biochimice din corpul uman. Cârnații ăia cu până la 8 E-uri despre care vorbea ziarul *Libertatea* conțineau E300. Acid ascorbic. Vitamina C. Ăsta e unul din E-urile alea oribile şi înfricoşătoare de care trebuie să-ți fie frică. Vitamina C! O lămâie conține în mod natural (direct din copac!) 4 E-uri: E620, E640, E330 şi E300. Renunțăm acum la lămâi doar pentru că au în ele nişte substanțe cărora le-am pus nişte nume?

Pe E300 îl găseşti, fireşte, şi în anumite fructe pe care le numim citrice, care conțin cantități foarte mari de acid ascorbic. De aceea dacă tai o lămâie şi o laşi pe masa de la bucătărie, ea n-o să se oxideze. În schimb, dacă tai un măr,

acesta o să înceapă rapid să se oxideze, deoarece nu conține foarte mulți antioxidanți în comparație cu citricele.

Când cumperi vitamina C de la farmacie, cumperi niște pastile de E300. Ce mi-e că-i spui acid ascorbic, vitamina C sau E300?

Este fix același compus chimic, chit că e produs în laborator de o companie farmaceutică sau este format natural într-o lămâie culeasă din copac. Știi de ce? Pentru că, atât timp cât structura moleculară și atomică e *aceeași*, vorbim de *același* compus chimic.

Dacă vrei sare de bucătărie (aici mă refer strict la clorura de sodiu, fără alți aditivi precum iod sau fluor), o poți obține fie din mine de sare, fie în laborator prin una din următoarele două reacții chimice:

Na (sodiu) + Cl (clor) → NaCl (clorură de sodiu = sare de bucătărie)

NaOH (hidroxid de sodiu)+HCl (acid clorhidric) → NaCl (clorură de sodiu) + H_2O (apă)

De oriunde ar veni, dacă are strict aceeași structură (un atom de sodiu și un atom de clor), atunci vorbim de sare de bucătărie, care, consumată în cantități moderate, este foarte OK pentru noi. La fel și E252 (azotatul de potasiu, KNO_3), despre care am vorbit deja: poți face rost de el fie din peșteri, fie din laborator prin intermediul mai multor reacții chimice. În cazul în care diferă chiar și un singur atom, atunci nu mai avem de-a face cu același compus chimic. De-aia ar fi cazul să renunțăm la mentalitatea „este produs artificial, deci e nociv”. Asta e o eroare de logică numită *apel la natură*, bazată pe următorul raționament: „Este natural, deci e benefic pentru corpul uman”. Deși nu afirmă explicit asta, raționamentului respectiv are o continuare: „Este artificial, deci e nociv pentru corpul uman”. Dar știi ce mai e

natural? Veninul. Toxina botulinică. Razele ultraviolete. Razele X. Focul. Toate sunt naturale şi ne pot face rău foarte uşor. Locul de proveniență al unui element sau compus chimic nu ne spune nimic despre cât de benefic sau nociv este pentru organismul uman.

Şi apropo de locul de proveniență al aditivilor alimentari, acesta (oricare ar fi el, în funcție de E-ul în discuție) joacă un rol important în apelul la dezgust despre care am tot vorbit în capitolul ăsta. De exemplu, E120 (*carminul*) este un colorant natural folosit în alimente pentru a le da culoarea roşie şi este făcut din insecta numită *coşenilă (Dactylopius coccus)*. Insecta asta e uscată şi apoi mărunțită până devine un praf, din care iese carminul folosit pentru alimente. Ştiu că multora le repugnă ideea că roşul din care e făcută bomboana aia provine din nişte insecte moarte, strivite şi uscate, dar devine carminul mai nociv pentru noi doar în virtutea acestui fapt? Nu, fireşte că nu. E220 (*dioxidul de sulf*) este un antioxidant folosit în vinuri şi provine din vulcani, iar alți aditivi alimentari (diverşi coloranți artificiali) provin din cărbune. Şi ce dacă? Din nou, dacă îi dăm apei un nume înfricoşător, precum *acid hidroxidic*, asta o face mai periculoasă? Nu. E doar un nume şi nu schimbă cu nimic proprietățile acestui compus chimic. Dacă spunem că am obținut-o nu dintr-un izvor de munte, ci din reacția dintre metan şi oxigen (dând foc metanului), devine automat mai nocivă? Nu. Mai ales că o bună parte din apa din natură este obținută fix din arderea gazelor naturale, precum metanul.

Când E-urile o iau razna

Şi totuşi, marea grijă a oamenilor apropo de aditivii alimentari e că aceştia pot cauza cancer. Problema e că

până în momentul de față nu există studii științifice ale căror rezultate să se pună de acord: „Da, dom'le, E-ul ăsta sigur dă cancer", ci doar studii care spun că *ar putea exista o legătură* între un E și o anumită condiție (vezi capitolul „Filmele cu Nicolas Cage duc la înec" pentru a vedea importanța înțelegerii cuvintelor de tipul celor subliniate) și altele care spun că nici măcar nu s-a găsit vreo legătură. Bine, detaliul ăsta minor nu-i deranjează defel pe oamenii care preferă să asculte bloggeri anonimi decât instituții care se ocupă cu asta.

Unul din cele mai temute E-uri este E621 *(glutamatul de sodiu* sau *glutamatul monosodic*), un potențiator de aromă, adică un compus chimic cu rolul de a îmbunătăți gustul mâncărurilor și despre care populația crede că ar cauza reacții alergice și dureri de cap.

Deja multe restaurante se laudă în meniuri cu anunțuri precum „Nu conține glutamat de sodiu". Ce părere au oamenii de știință? Că e o prostie.

Există studii care să ateste cu certitudine că aceste efecte nocive există cu adevărat? Nu.

Și mai e o problemă cu temerile astea: în momentul în care pui glutamat de sodiu pe limbă, sodiul se dizolvă aproape imediat (fix ca atunci când mănânci sare de bucătărie, pentru că și E621 este o sare) și rămâne doar glutamatul. Deci din toată treaba asta, ipotetic doar glutamatul face probleme. Știi ce e dubios însă? Că glutamatul se găsește *în mod natural* în mai multe alimente, precum: parmezan, broccoli, cartofi, ouă, roșii, sos de soia etc., alimente care sunt chiar bogate în glutamat. Oamenii de știință știu de decenii întregi că corpul tău nu face distincție între glutamatul din aceste alimente și glutamatul din glutamatul de sodiu. Atunci de ce nu se plânge nimeni

de alergii de la glutamatul din roşii, sau de dureri de cap de la glutamatul din ouă? Probabil fiindcă nu ştiu că ele conțin aşa ceva. Ca în desenele animate: Wille E. Coyote nu cade în prăpastie până nu observă că nu mai are pământ sub picioare. Nici lumea nu ştie că roşiile conțin glutamat, că altfel sigur ar da vina şi pe ele.

Şi totuşi, de ceva ani Uniunea Europeană a scos numeroase E-uri de pe listă şi le-a interzis producătorilor să le mai folosească. Este oare asta o dovadă de incompetență? Nu, sub nici o formă. Instituția funcționează fix cum trebuie (reglementează folosirea de diverşi aditivi alimentari pentru siguranța consumatorului), iar ştiința pe care se bazează funcționează cel puțin la fel de bine: pe măsură ce investigăm aceşti aditivi alimentari cu noi instrumente şi noi tehnici, aflăm mai multe despre ei şi cum reacționează cu corpul nostru. Atunci poate ar trebui să nu le folosim până nu ştim 100% ce efect au asupra corpului nostru? N-aş zice. Este o aşteptare complet nerealistă. După cum am menționat în prima parte a cărții, ştiința nu ştie niciodată totul, dar încearcă să afle cât mai multe. Cunoştințele sunt provizorii şi pot fi înlocuite constant cu altele noi. Cum ar fi fost să nu mai conducem deloc maşini până când nu le facem 100% sigure? E152 (un colorant maroniu spre negru numit şi *Black 7984*) a fost scos din produse în 1984 (şi nu se mai foloseşte în alimente de atunci) în SUA şi Uniunea Europeană. E doar un exemplu de E-uri care au fost scoase de pe listă de-a lungul anilor.

Includerea sau excluderea diverşilor aditivi alimentari de pe lista întocmită de Uniunea Europeană nu se face după considerentul „am mâncat eu ceva cu glutamat de sodiu şi m-a luat durerea de cap, deci e de la glutamatul de sodiu!”, ci în urma unor studii, experimente şi investigații. Iar oamenii care se ocupă de siguranța alimentelor le evaluează încontinuu în funcție de ce observații mai apar. Nu sunt

incluse sau excluse aşa, aiurea, în baza zvonurilor. Studiile referitoare la aditivii alimentari sunt evaluate strict, legea este aplicată strict, şi dacă sunt găsite probleme se iau măsuri imediat. Cel puțin în statele mai răsărite, pentru că de la un punct încolo nu mai e vorba de lista de E-uri a Uniunii Europene, ci de abilitatea diverselor state componente de a pune în aplicare directivele şi hotărârile EFSA. Care ne recomandă, ne mustră, dar nu intră cu bocancii în sufletul nostru.

Câteodată însă, autoritățile, deşi nu au dovezi concrete că anumiți aditivi alimentari ne fac rău, vor să ia o măsură în plus pentru siguranța consumatorilor. Chestia asta e relativă, depinde de ce anume hotărăşte autoritatea care se ocupă cu siguranța alimentelor din fiecare țară. De exemplu, E161g *(cantaxantin*) este un colorant aprobat în UE, dar nu şi în SUA; motivele sunt numeroase, unul din ele fiind că pur şi simplu autoritățile americane vor să fie ultrasigure că acest E nu are consecințe neplăcute asupra organismului uman.

E110 (*sunset yellow FCF*) este un alt aditiv alimentar (colorant) care dă palpitații populației pentru că, încă din anii 1970, alergologul pediatru Benjamin Feingold a susținut că ar cauza hiperactivitate la copii. În SUA este permisă utilizarea lui în alimente, medicamente şi produse cosmetice, acceptându-se un consum zilnic de 3,75 mg/kg. În Europa, pe de altă parte, situația diferă în funcție de țară: în Norvegia, Finlanda şi Suedia *sunset yellow FCF* este restricționat sau interzis ca aditiv alimentar, în timp ce Food Standards Agency (FSA) din Marea Britanie le recomandă producătorilor să pună o etichetă pe produsele care-l conțin, pe care să scrie „poate avea efecte adverse pentru activitatea şi atenția copiilor” şi îi încurajează să găsească alternative. EFSA (în urma unui studiu publicat în 2007 care a găsit *o posibilă legătură* între consumul mai multor coloranți

artificiali şi hiperactivitate) a decis să reducă temporar doza zilnică recomandată. După o reevaluare din 2009 însă, a ajuns la concluzia că nu există dovezi concrete care să stabilească vreo legătură semnificativă între E110 şi comportamentul copiilor. În 2014, după ce a reevaluat situația, EFSA a restabilit pragul anterior al dozei zilnice recomandate pentru acest aditiv alimentar la 0–4 mg/kg, fix cel din prezent.

Şi pentru că veni vorba de doze zilnice recomandate, fiind făcuți din aceiaşi atomi ca orice altceva, şi aditivii alimentari se conformează principiului *doza face otrava*. Astfel, când EFSA stabileşte că poate fi folosit un aditiv alimentar, nu înseamnă că producătorul poate să toarne în aliment oricât. Nu. Că vorbim de EFSA, FSA, FAO sau FDA, toate includ aditivii alimentari pe listă obligatoriu împreună cu o doză zilnică recomandată, bazată pe studii ştiințifice. Pentru că, la fel ca apa, sarea, maioneza, ciocolata, orice lucru de pe lumea asta, în cantități moderate sau minime, nu ne face rău, dar încă îşi poate face treaba. Dacă un producător pune cantități mai mari decât au stabilit autoritățile, atunci avem o problemă, dar nu cu aditivul alimentar în sine, ci cu producătorul care nu a ținut cont de doza zilnică recomandată.

După cum vezi, excluderea unui aditiv din alimente este un proces care poate fi influențat de fiecare țară, în funcție de cât de precaută este. Cu toate astea, nu poți spune că Uniunea Europeană este nesăbuită în decizia de a continua să accepte folosirea lui E110, în timp ce alții l-au interzis: a evaluat şi reevaluat toate informațiile în 2007, 2009 şi 2014 şi a hotărât că totuşi nu există motiv să ne temem. Pe cine să crezi? Avem în partea dreaptă instituții întregi în care lucrează oameni de ştiință specializați în chimie, biologie şi siguranța alimentelor, cu resurse şi ani buni dedicați studiilor lor, iar în partea stângă avem oameni ca mine şi ca

tine, care au citit ceva pe un blog de nutriție care vinde shake-uri de slăbit şi au de partea lor teama. Din păcate, teama nu ține loc de resurse şi ani întregi de educație.

Sigur, la fel ca la vaccinuri sau în orice alt domeniu al ştiinței, situația este mai complexă decât pare la prima vedere. Dar ca să termin cu toată poliloghia asta, uite un rezumat:

• E-urile sunt pur şi simplu alte nume pentru compuşi sau elemente chimice fie artificiale (create în laborator), fie naturale;

• Multe dintre ele se găsesc oricum în natură în cantități mai mari decât cele incluse în alimente ca aditivi;

• Faptul că sunt naturale sau artificiale nu spune nimic despre efectele lor asupra sănătății umane;

• La fel ca la orice alte substanțe, *doza face otrava*: efectele asupra corpului uman depind în primă instanță de doza de aditivi alimentari administrată;

• Includerea sau excluderea aditivilor din alimente se bazează pe studii ştiințifice şi evaluări constante.

Chiar nu era nevoie să-ți descriu în detaliu aceste diverse aspecte ale vaccinurilor, medicamentelor în general şi aditivilor alimentari ca să înțelegi cum stă treaba cu apelul la frică şi apelul la dezgust. Sunt sigur că ai înțeles din prima ce sunt şi cum funcționează. Ce voiam să-ți arăt este că niciodată treburile nu sunt atât de simple cât le fac să pară cei care folosesc astfel de pseudoargumente. Concluzia întregului capitol este că dacă dai de „argumente” care vezi că încearcă (şi reuşesc) să-ți suscite anumite sentimente de frică sau dezgust, opreşte-te imediat din simțit chestii şi întreabă-te: „Oare asta e întreaga poveste? De ce aşa şi nu altfel? Care sunt motivele pentru care se întâmplă asta?” Deoarece:

Apelul la frică sau la dezgust fix pe asta se bazează: că o să fii prea ocupat cu emoțiile ca să mai raționezi şi să-ți pui întrebări.

Tehnotrăncăneala: cum să nu spui nimic în multe cuvinte

Nu ştiu alții cum sunt, dar eu, când îmi aduc aminte de anii de liceu, mă apucă aşa o mândrie şi mi se ridică stima de sine cu vreo 3-4 cm peste cotele normale ale apelor Dunării. Nu, nu toceam şi nici nu luam 10 pe linie, dar aveam talentul ăsta de a scrie un eseu de cel puțin o pagină pornind de la o idee pe jumătate uitată. Şi nu pentru că eram eu mare literat, ci pur şi simplu pentru că ştiam să sucesc şi să lărgesc propozițiile de nu-ți venea să crezi. Aşa m-am trezit prin a X-a, la ora de literatură universală, că am luat cea mai mare notă din clasă la o lucrare de control din *Frații Karamazov*. Nota 8, dar, hei, tot cea mai mare notă era. Nu citisem cartea, citisem doar un paragraf de trei rânduri pe Wikipedia despre capitolul din care ni s-a dat lucrarea. Mi se mai spune şi Alex „Succes” Doppelgänger.

În fine, la mulți, mulți ani după terminarea liceului, am dat pe internet peste un tip pe nume Toby Alexander. Tipul este „*coach*, *speaker*, lider de seminar şi autor”, după cum se descrie el însuşi pe site-ul său, deci îți dai seama că este *total* potrivit să vorbească despre ce urmează să-ți spun şi ție. Da, sunt sarcastic. Tipul este expert de top în următoarele: medicină energetică, „perfecțiune emoțională”, „strategii mentale de top pentru performanță optimă”, fizică în 15 dimensiuni (?!?!), *forex trading*, *remote viewing*

(vizualizare la distanță, un soi de telepatie) şi nu în ultimul rând vindecare la distanță. Pe lângă astea, are el o idee ceva mai creață pe care o numeşte *activarea ADN*. Ştii că întreaga biologie ne spune că o moleculă de ADN este formată din două catene spiralate? Ei bine, Toby al nostru trăieşte cu impresia că pe lângă alea două catene mai sunt vreo 10 „catene eterice”, care, bineînțeles, nu pot fi detectate de ştiință. El spune aşa:

„Sunt sceptic [Ha! Sunt sigur că eşti, Toby!] – toți cei care au făcut cursuri de biologie în liceu ştiu că ADN-ul are o structură de spirală dublă. Cum este posibil să existe catene de ADN suplimentare şi cum arată acestea? Porțiuni din lanțul ADN pe care ştiința l-a identificat ca «spirala dublă» *reprezintă doar porțiunile de suprafață din componentele chimice, elementale şi electrice ale catenelor ADN active. Totuşi, ştiința trebuie să identifice spectrul multidimensional al comportării ADN şi să fie conştientă de faptul că în structurile ADN detectabile există nivele de structură şi funcție care coordonează funcționarea întregii amprente genetice*, care în momentul de față nu sunt depistabile prin metoda ştiințifică modernă.”

Sublinierea îmi aparține şi, dacă te uiți la ea ca vițelul la poarta nouă şi nu ai înțeles nimic, nu te simți prost. Ia un biolog sau chimist de mână şi o să vezi că acum sunteți doi care vă uitați ca viței la poarta nouă! Pentru că nici el nu o să înțeleagă absolut nimic din ce spune tipul ăsta. Sunt nişte cuvinte care par a fi inteligente şi sună ştiințific, dar în fapt sunt complet lipsite de sens. Tocmai ai făcut cunoştință cu ceea ce se numeşte în engleză *technobabble,* care în română s-ar traduce foarte bine prin *bâlbâieli tehnice* sau *tehnotrăncăneală.*

Cel mai uşor recunoşti tehnotrăncăneala în filmele sau cărțile SF. Ştii? Atunci când te uiți la *Star Trek* şi îi auzi pe ăia că spun:

A: „Nu putem reporni motoarele trifazice cu energie divergentă pentru că am fost loviți de o torpilă cu energie neutronică!”

B: „Atunci activează scuturile pozitronice din antiparticule electromagnetice!”

A: „Nu putem! Cineva a înfundat cu spaghete toate țevile care duc spre generatorul de tensori Schwarzenberg!”

B: „F^@&&!@#!!!” [înjurătură în klingoniană, care nu poate fi tradusă în limba română, din lipsă de sunete]

În contextul science-fiction-ului este vorba de un mijloc prin care scenaristul sau autorul urmăreşte să-l aducă pe spectator sau cititor mai aproape de acea lume. Eşti în spațiu, adaugi nişte cuvinte care sună ştiințific şi astfel creşte imersiunea în acel univers. Nu face nici un rău nimănui. (Cel mai bun exemplu de astfel de tehnotrăncăneală îl reprezintă videourile de pe internet despre o maşinărie imaginară numită *turboencabulator*, în care se face mişto chiar de conceptul ăsta.) Cu toate acestea, când intră pe mâini nepotrivite, tehnotrăncăneala transcende situația sa umilă şi devine o veritabilă armă în slujba pseudoştiinței, fiind una din cele mai folosite strategii. Deja ai văzut mai sus un exemplu la tipul cu „catenele eterice”.

De ce folosesc această tactică şi ce e în neregulă cu ea? Pe scurt, şarlatanii folosesc tehnotrăncăneala pentru a-şi păcăli publicul şi a-l convinge să creadă ideile crețe pe care le prezintă, dându-i impresia că sunt totuşi ancorate în realitate, că ideile lor au un statut ştiințific. Fireşte, dacă într-adevăr ele ar fi ancorate şi în ştiință, n-ar mai fi nevoie de o asemenea terminologie vagă, pentru că ar exista dovezi.

Cei care practică această tactică aruncă în stânga şi-n dreapta cu termeni ori folosiți prost, ori inventați de-a dreptul, fără să încerce măcar să-i definească. Îşi lasă publicul să decidă singur ce înțeles să atribuie termenilor,

în funcție de preconcepțiile individuale. Când, printr-o minune, se îndură şi dau o definiție, descoperi rapid că şi aceasta conține termeni fără nici un sens sau prost definiți. De exemplu, pe internet poți găsi de vânzare sticle cu *apă tachionizată*, care e încărcată cu „energie tachionică” şi te poate vindeca de orice (desigur, pe bani mulți). Nu ni se explică care-i treaba cu „tachionizarea” aia (ce surpriză), dar pot să-ți spun eu ce e un *tachion*, de fapt un *tahion* (după modelul *tahi*cardie) folosindu-mă de cunoştințele dobândite de ştiință: pe scurt, este o particulă *ipotetică* din fizică ce se presupune că are viteză mai mare decât cea a luminii. Dar este *ipotetică*, repet, deci nu s-a dovedit că ar exista. Bineînțeles, asta nu-i împiedică pe şarlatani să deturneze termenul şi să-i schimbe complet înțelesul ca să-ți vândă apă de robinet la sticlă.

Şi, ca să continuăm pe linia asta, în tot restul capitolului o să aflăm care sunt termenii favoriți ai pseudoştiinței presărați în tehnotrăncăneală şi ce înseamnă ei în realitate: avem în meniu fizică cuantică, energie şi vibrații.

Salata cuantică

Există mai multe tipuri de tehnotrăncăneală în lumea asta mare şi frumoasă, dar fără îndoială cel mai întâlnit este ceea ce în engleză se numeşte *quantum woo* – justificarea unor credințe iraționale prin folosirea unor termeni din mecanica cuantică. Termenii cei mai răspândiți sunt *câmp*, *energie*, *undă de probabilitate, efectul observatorului* şi *dualitatea undă-particulă*. Bineînțeles că sunt folosiți cât se poate de greşit şi fără nici o legătură cu mecanica cuantică, iar scopul lor este să transforme ideile crețe de genul „puterile paranormale, precum telechinezia, chiar există” în ceva tangibil.

Până la urmă, când o idee pare prea nebunească, se recurge la fizica cuantică.

Publicul e foarte uşor de păcălit: nu ştie exact ce e fizica cuantică, dar ştie că e o ştiință extrem de complicată despre chestii foarte mişto. Aparent fizica cuantică are de-a face cu particule care se pot teleporta, care se comportă altfel dacă te uiți la ele; cică două particule situate la distanțe de kilometri întregi una de cealaltă se influențează totuşi reciproc (fenomenul de *quantum entanglement*). Sunt nişte chestii care sună aproape magic, aşa că de ce nu ar fi şi alte chestii pe care le considerăm magie influențate de fizica cuantică? Şi de fapt asta reprezintă ea pentru adepții pseudoştiinței: un mod de a legitima magia şi gândirea magică. Să zici că scaunul ăla pe care stai tu e o iluzie sau că dacă te gândeşti la bani o să vină ei la tine e stupid, dar spune-o făcând apel la fizica cuantică şi, brusc, totul are sens!

Un exemplu concret: am dat acum ceva timp peste cartea unei tipe pe nume Sandra Anne Taylor care se fălea pe prima copertă cu statutul de „New York Times bestseller”. Se chema *Succesul cuantic: Extraordinara ştiință a bogăției şi fericirii* şi era prezentată pe ultima copertă în felul următor:

„Ce ai face dacă s-ar putea să ți se împlinească într-adevăr tot ce îți doreşti? Această trecere în revistă revelatoare asupra ştiinței succesului îți va arăta cum să realizezi exact acest lucru! Formula pe care ți-o oferă Sandra Anne Taylor pentru o viață sub semnul abundenței se bazează pe principiile fizicii cuantice, pe forțele enorm de puternice care te pot ajuta să îți transformi visele în realitate.”

Extraordinar! Cumva fizica cuantică transcende lumea ei subatomică şi îşi face timp din când în când să ne mai îndeplinească şi nouă, oamenilor, câte o dorință. Poate în

doi-trei ani o să apară şi cărți care să ne învețe cum să fim mai fericiți folosindu-ne de legile lui Kepler sau de statistică! „Află cum să faci bani aplicând aceste trei principii ale fizicii nucleare!” o să citeşti în curând prin reviste şi ziare. Acesta e probabil exemplul cel mai clar de fizică cuantică deturnată şi băgată unde nu are nici o treabă. Cea mai cunoscută carte de acest fel este fără îndoială *Secretul* de Rhonda Byrne, în care ni se povesteşte că, prin intermediul fizicii cuantice, dacă ne gândim la lucruri frumoase o să ni se întâmple lucruri frumoase.

După cum probabil te aştepți, nici tipa asta, nici aialaltă nu studiază fizica cuantică, ceea ce este o situație destul de nefericită. Cum să-ți spun eu mai clar, cum să-mi exprim gândurile care îmi apasă umerii obosiți? Oricât de mult am crede eu şi cu tine şi Sandra cu Rhonda că înțelegem fizica cuantică, chiar nu o înțelegem. Este un domeniu foarte avansat, complex şi complicat al fizicii şi ca să-l înțelegi ai în primul rând nevoie de cunoştințe vaste de mecanică clasică, statistică, calcul diferențial şi câte şi mai câte. Nici fizicienii care lucrează de ani buni în domeniu nu o înțeleg complet, deci va trebui să-mi scuzi scepticismul pronunțat când afirm că o tanti care e consilier şi consultant corporatist (Sandra Anne Taylor) şi care cel mai probabil nu ştie nici fizică elementară nu poate înțelege atât de bine fizica cuantică încât să tragă vreo concluzie.

Quantum woo se bazează pe fizica înțeleasă prost. De exemplu, una din cele mai vehiculate idei este că fizica cuantică ne arată că realitatea nu există până când nu o măsurăm. Această carte nu există până când nu te uiți tu la ea!

In the absence of a conscious entity, the moon remains a radically ambiguous and ceaslessly flowing quantum soup.

(În absența unei entități conştiente, Luna rămâne o supă cuantică radical ambiguă, care curge neîncetat.)

Minunăția asta de citat a fost oferită pe tavă de Deepak Chopra în timpul unei dezbateri de la CalTech, în data de 14 martie 2011 (difuzată şi de televiziunea americană ABC). Omul ăsta e medic endocrinolog, nu are nici o treabă cu fizica, cu atât mai puțin cu fizica cuantică, şi totuşi e unul din cei mai mari adepți ai *quantum woo*, iar oamenii îl ascultă. Alături de el au participat Jean Houston, Michael Shermer şi Sam Harris. Am vrut neapărat să dau şi citatul original în engleză pentru că este o veritabilă comoară şi, din fericire, poți găsi şi videoul pe YouTube. Practic, Deepak susține că Luna este pur şi simplu o supă de „incertitudine cuantică" la care până nu te uiți nu devine Luna pe care o ştim cu toții. Chestia asta se bazează pe o idee reală din fizică, dar înțeleasă prost, numită *observer effect* (efectul de observator).

În ştiință, efectul de observator se referă pur şi simplu la schimbări pe care actul observației le va efectua asupra fenomenului observat. Nu poți măsura un sistem fără să îl afectezi un pic. În fizică un sistem poate fi orice: un obiect, un fenomen, o porțiune de spațiu. Un exemplu concret este că atunci când vrem să „vedem" un electron, trebuie ca un foton să interacționeze cu el, schimbându-i un pic calea. Sau dacă verifici presiunea pneurilor: când bagi aparatul în pneu ca să faci chestia asta, automat iese un pic de aer şi schimbă puțin presiunea dinăuntru. În electronică, ampermetrul sau voltmetrul trebuie să fie conectat la circuit şi prin simpla lui prezență afectează curentul sau tensiunea pe care o măsoară. Un termometru cu mercur automat absoarbe un pic de energie termică când înregistrează o temperatură, deci modifică temperatura corpului pe care o măsoară. Acum înțelegi? Efectul de observator nu spune că

realitatea ar fi o iluzie şi nici măcar că, pentru a se produce, trebuie să existe un observator conştient (termometrul cu mercur schimbă temperatura corpului măsurat cu toate că nu e om şi n-are conştiință).

Tot auzim de particule subatomice care se „teleportează” (deşi nu în felul în care ne imaginăm noi) şi ne gândim „*wow*, păi dacă ele pot face asta, de ce nu am putea şi noi să ne teleportăm?”. Uite, o chestie foarte importantă de care nu prea țin cont oamenii e că fizica cuantică nu lucrează la nivel macro, ci doar la nivel subatomic. Ține *strict* de domeniul subatomic şi nu are nici o treabă cu ceva, orice, mai mare decât un atom. Un exemplu opus, dar relevant: gravitația este o forță fundamentală care afectează orice corp din univers care este *mai mare* decât un atom. În momentul în care intri în măruntaiele unui atom, ea nu mai funcționează, nu mai are sens să vorbeşti despre ea, nu mai există (vorba vine). La fel, nici forța nucleară tare care ține protonii din atom împreună nu funcționează la scară mai mare, funcționează la nivel subatomic şi atât. Aşa şi fizica cuantică: indiferent cât ai dori tu, ea nu te poate ajuta să faci rost de mai mulți bani sau de fericire, oricâte acrobații mentale ai face ca să împaci ce vrei tu să se întâmple cu realitatea.

Energia, bat-o vina

Energia este, săraca, un alt concept din ştiință care a fost deturnat şi transformat în ceva irecognoscibil şi de propriile rude. În ziua de azi, cuvântul „energie” este folosit cu atâta dezinvoltură şi generozitate, încât, dacă ai fi primit 10 bani de fiecare dată când cineva l-a folosit în preajma ta, ai avea acum destui bani ca să-ți cumperi o vilă în Toscana (cu tot cu o podgorie medie), un iaht, un iaht pentru copii, un iaht

cu care să mergi în vizită la rudele din Sardinia, un iaht mai elegant pentru când te duci la nuntă, un garaj pentru iaht, un automobil în formă de iaht, un garaj pentru automobilul în formă de iaht şi o pungă de chipsuri. Şi apare atât de mult în jurul tău nu pentru că ar da oamenii pe afară de cunoştinţe de fizică şi că numai despre asta s-ar discuta prin baruri, ci pentru că, similar lui „cuantic”, e un cuvânt folosit total aiurea.

Şi uite-aşa ne-am pricopsit cu *energia ezoterică* (cum îi spun băieţii deştepţi de la Wikipedia). Raţionamentul este, la fel ca pentru *quantum woo*, „Hei, oamenii de ştiinţă vorbesc de energie, adepţii New Age vorbesc de energie, deci e aceeaşi chestie”. Dar nu, nu sunt la fel. Energia ezoterică nu este ceva real şi, după cum spun chiar newagerii, nici nu poate fi detectată şi verificată de ştiinţa actuală (deşi cumva a fost identificată de adoratorii pseudoştiinţei – nu ştim cum). Ceea ce e puţin ciudat, având în vedere că până în momentul de faţă avem o idee foarte clară despre ce e de fapt energia şi cum să facem ce vrem cu ea.

Energia adevărată (aia folosită şi explicată de fizică) este:

Capacitatea unui sistem fizic de a efectua lucru mecanic sau de a produce căldură.

Am explicat mai devreme că în fizică un *sistem* poate fi orice vrei să studiezi: o stea, o planetă, o galaxie, un om, un câine, o masă, un nor, o porţiune de spaţiu etc. *Lucrul mecanic* se produce atunci când o forţă acţionează asupra unui sistem fizic, făcându-l să se mişte. Când împingi un scaun, de exemplu, scaunul e *sistemul* (corpul pe care îl analizăm), iar forţa de împingere care deplasează scaunul „efectuează *lucru mecanic*” asupra lui.

Energia asta de care vorbeşte fizica nu este nimic mistic, ba chiar putem să o cuantificăm, să o măsurăm, ceea ce ne

permite să o folosim. De exemplu, energia termică se măsoară în mod obişnuit în grade Celsius sau Fahrenheit, iar asta ne permite să încălzim cum trebuie mâncarea în cuptor şi de fapt, în primul rând, să construim cuptoare. Energia se măsoară în jouli (prescurtat *J*) sau, când e vorba de energia termică sau cea din mâncare, în calorii (aici avem două tipuri: caloria mică – notată *cal* – şi caloria mare sau kilocaloria – notată *Cal* sau *kcal*).

Energia are două forme de bază*: energia cinetică* şi *energia potențială*. *Energia cinetică* implică mişcare: când arunci o piatră, de exemplu, ea dobândeşte energie cinetică. *Energia potențială* este energia stocată într-un obiect, care abia aşteaptă să fie eliberată. Când ții o minge în mână la doi metri deasupra Pământului, aceasta are energie potențială gravitațională care se dezlănțuie (se eliberează) imediat ce i-ai dat drumul. Mâncarea pe care o mănânci are, am putea spune, o energie potențială chimică. Energia este în continuă transformare, deşi ție ți se pare că ai creat-o instant: când bați din palme, de exemplu. De fapt, când faci asta, energia chimică pe care ai obținut-o din mâncare şi pe care ai stocat-o până atunci se transformă în energie mecanică, mişcându-ți muşchii şi palmele. În momentul în care palmele se ating, rezultă energie sonoră şi energie termică. Aceste tipuri de energie, la rândul lor, mişcă moleculele şi atomii din aer, transformându-se mai departe în energie cinetică. Şi aşa mai departe. Procesul ăsta poartă numele de *conservarea energiei*, iar *prima lege a termodinamicii* fix asta spune: nu poți crea sau distruge energie, ci doar o poți transforma dintr-un tip de energie în altul.

Deşi pseudoştiința adoră să afirme chestii de genul „totul este făcut din energie în univers” şi alte bălării asemănătoare, mă tem că nu e aşa. Vezi tu, de fapt noi toți suntem făcuți din materie. În schimb, materia asta deține

energie. Cuvântul *deține* este foarte important de reținut pentru că energia nu e o chestie concretă, un obiect (să zicem), ci o însuşire a unui obiect. Înțelegi?

Tu nu eşti făcut din energie, dar deții energie. Ea este ceva abstract.

Energia nu e „substanță”, cum nu sunt substanță *volumul* sau *masa* unui obiect, deci nu poți spune că un om e făcut din energie, la fel cum nu poți spune că un om e făcut din masă sau din volum. Nu are sens, pur şi simplu.

Nu vibrezi, nu exişti!

Vibrația este alt termen ştiințific folosit din plin în tehnotrăncăneală. Ea (adesea împreună cu termenul *frecvențe*) este un fel de *deus ex machina* pentru pseudoştiință, soluția universală pentru orice problemă, o explicație pentru adeptul pseudoştiinței când acesta vrea ca bazaconiile lui să pară cât de cât reale.

Şi uite aşa ne-am pricopsit cu vibrațiile ca explicații pentru diverse fenomene nedovedite, precum: astrologia (planetele ne influențează prin nişte vibrații şi frecvențe), tot felul de credințe New Age (totul e vibrație, chakrele funcționează prin vibrații, dacă te gândeşti la chestii bune, vibrațiile emise de tine ajung în univers etc.), faptul că plantele cresc mai voioase dacă le spui vorbe dulci sau le pui Mozart şi, culmea, homeopatia. Ce spuneam despre energie se aplică şi aici: avem un fenomen misterios pe care nu-l putem explica (pentru că e inventat, nu e deloc real), aşa că recurgem la cuvinte deştepte, ştiințifice, dar al căror sens a fost schimbat complet.

Dar poate eşti curios şi vrei să afli care este mecanismul fizic în baza căruia funcționează chakrele sau ne

influențează planetele prin vibrații. Ei şi tu acuma! O să ți se răspundă că ştiința nu poate detecta chestiile astea. Ceea ce e uşor dubios, având în vedere că este un fenomen care se manifestă în lumea naturală, deci clar are nişte mecanisme naturale ce pot fi detectate de ştiință, mai ales că aceasta ştie deja o grămadă de chestii despre unde, vibrații şi frecvențe.

• *Vibrația* (ştiințific se numeşte *oscilație*) este mişcarea oscilatorie periodică a unui corp sau a particulelor dintr-un mediu, efectuată față de o poziție de echilibru destul de rapid (cu frecvență relativ înaltă). Ca analogie, gândeşte-te la un pendul care se mişcă de o parte şi de alta a unei poziții de echilibru.

• *Frecvența* este o mărime care arată de câte ori se produce ceva în unitatea de timp. Oscilația are o frecvență. Frecvența nu există de sine-stătător, ea necesită un fenomen care se repetă: un om nu poate fi o frecvență, o cană nu poate fi o frecvență...

Cea mai tare chestie e că în prezent ştim atât de bine cum stă treaba cu vibrațiile şi cu frecvențele lor, încât avem şi formule pentru ele! Ce înseamnă asta? Păi, după cum am spus în prima parte a cărții, înseamnă că le putem pune să lucreze pentru noi, ne putem folosi de ele: aşa se face că avem cuptoare cu microunde, telefoane cu camere în infraroşu, internet wireless, instrumente muzicale şi câte şi mai câte. Ştim că există vibrații *sonore* (atomii sau moleculele din aer sau alt mediu au o mişcare oscilatorie care se propagă sub formă de *unde mecanice*) sau *vibrații / unde electromagnetice*, de exemplu lumina (creată în urma oscilațiilor sincronizate ale unui câmp electric şi unui câmp magnetic, având fotonii ca „mesageri”): deşi e vorba de două chestii total diferite, ambele sunt rezultatele unor oscilații. Ştim, de asemenea, cum să captăm aceste unde (fie că sunt mecanice, fie că sunt electromagnetice) şi să le

„citim” – şi *absolut nici unul* din lucrurile astea nu e magic şi inexplicabil. Nu ştiu cum se face, dar numai vibrațiile pseudoştiințifice ne ocolesc! Ce convenabil!

Nu mă înțelege însă greşit, problema nu e că ar exista lucruri pe care ştiința nu le cunoaşte (încă). Sunt multe lucruri pe care nici în ziua de azi nu le înțelegem şi nu o să le înțelegem prea curând. Problema principală este că oamenii de ştiință, care se folosesc zilnic de radiotelescoape, detectoare de raze X, acceleratoare de particule, microscoape electronice şi alte aparate specializate care ne-au permis să fotografiem până şi prima gaură neagră şi să detectăm bosonul Higgs, nu au reuşit să detecteze până acum aceste „energii misterioase”, deşi adepții pseudoştiinței se jură cu mâna pe inimă că există, că le-au detectat ei. Cu ce instrumente? Prin ce metode? Asta e problema: în loc să-i asculte pe oamenii care chiar ştiu ce studiază şi au instrumentele necesare detectării acestor „energii”, publicul preferă să dea crezare ăstorlalți, a căror singură dovadă e că „aşa simt” ei.

Şi totuşi...

Dar oare nu cumva...? Oare nu cumva recurg eu însumi la argumentul ignoranței, sau mai exact la ceea ce am numit mai devreme *incredulitate personală*? Adică doar pentru că nu ştiu eu sensul cuvintelor folosite de ei şi nu înțeleg explicația lor înseamnă că e vorba de pseudoştiință?

Corect! Ştii cum afli cel mai uşor dacă termenul folosit este tehnotrăncăneală sau chiar e pe bune? Roagă persoana care a folosit acel termen (sau expresie, sau ce-o fi) să-ți mai explice o dată, ca să înțelegi mai uşor. Nu te simți prost. Dacă persoana chiar ştie despre ce vorbeşte, o să-ți poată descrie fenomenul sau conceptul respectiv în termeni ceva mai familiari. Nu uita citatul pe care-l tot vezi pe internet:

Dacă nu poți explica ceva în termeni simpli, atunci nu-l înțelegi.

Şi e cât se poate de adevărat, cu cât înțelegi un lucru mai bine, cu atât îl poți explica mai uşor şi corect cu ajutorul unor analogii simple sau familiare, fără să recurgi la termeni bombastici şi tehnici. Zic asta pentru că în general pseudoştiința, când i se cer clarificări apropo de termenii folosiți, se afundă şi mai mult în termeni vagi care cer şi mai multe clarificări. Aşa că data viitoare când ți se vorbeşte de *vindecare theta* sau alte bazaconii cuantice, întreabă: „Scuze, n-am înțeles, poți folosi nişte cuvinte mai simple?”

O altă chestie utilă e să te uiți la ce spune comunitatea ştiințifică: probabil tu nu înțelegi ce e aia „vindecare theta”, dar mă gândesc că nişte medici, fizicieni, biologi şi chimişti ar înțelege dacă ar fi pe bune. Dacă nici ei nu înțeleg ce-i cu salata asta de cuvinte, atunci e clar: e tehnotrăncăneală, deci pseudoştiință.

Minerii şi Darwin: cum să sapi după cuvintele potrivite

Teoria evoluției este una dintre cele mai mari realizări ale omenirii: ea reuşeşte să explice într-un mod elegant cum dintr-un LUCA (*last universal common ancestor* – ultimul strămoş comun universal, cel mai probabil o bacterie) a apărut întreaga diversitate a vieții din prezent, fără să facă apel la vreo entitate supranaturală, bazându-se pe legi şi

fenomene naturale care au loc în univers. Contrar a ceea ce cred unii, ea nu explică şi modul în care a apărut viața pe Pământ (aşa-numita *abiogeneză*).

Ideea asta, că oamenii, caii, reptilele, palmierii, brazii, macii, mucegaiul albastru, ciupercile şi bacteriile au avut toți şi toate ca strămoş un singur organism comun, nu este ceva nou. Filozofii greci Anaximandru şi Empedocle afirmau că un tip de organism poate proveni din alt tip, Carl Linnaeus şi-a dat seama în 1735 că există nişte legături ierarhice între specii, în timp ce Pierre Louis Maupertuis scria în 1751 că pot apărea modificări naturale în timpul reproducerii şi că acestea se pot cumula în organism, astfel încât să dea, în cele din urmă, naştere unor noi specii. Ulterior, au apărut pe marea scenă a vieții Charles Darwin şi Alfred Russell Wallace, care au preluat ideile şi descoperirile de până atunci, le-au adăugat alte idei, descoperiri şi dovezi şi le-au rafinat, dându-le o formă mai elegantă.

Acum să nu crezi că teoria evoluției din prezent a rămas fix ca aceea enunțată de Darwin şi Wallace în secolul al XIX-lea. La fel ca oricare altă teorie (teoria germenilor, teoria celulară, teoria gravitației, teoria relativității generale etc.), ea a suferit modificări şi a primit adăugiri constante, iar părțile dovedite mai puțin corecte au fost aruncate la coş. În ziua de azi, teoria evoluției este una dintre teoriile cel mai bine susținute de dovezi din întreaga ştiință. Embriologia, paleontologia, botanica, biochimia, anatomia, geofizica, genetica şi multe alte discipline aduc munți întregi de dovezi care o sprijină. Bun! Ai zice că, iată, am mai aflat ceva despre funcționarea universului. Ce bine e să cunoşti!

Dar stai, că nu e chiar aşa. Pe Pământ mai există oameni, destul de mulți, aş zice, care, deşi în general acceptă fără să clipească alte explicații şi descoperiri ştiințifice (de pildă, nu resping ideea că ar exista electricitatea sau gravitația),

resping teoria evoluției *din principiu*. Li se pare mai rezonabilă ideea că o ființă supranaturală a creat totul instant şi nu sunt de acord că a fost vorba de legile naturii, care şi-au făcut de cap timp de miliarde de ani. Aceşti oameni sunt *creaționişti* şi se împart în mai multe categorii: de la *evoluționiştii teişti*, care acceptă teoria evoluției şi tot ce a aflat ştiința despre formarea Pământului şi universului, dar cred că acestea sunt nişte procese declanşate de o entitate supranaturală, până la *young Earth creationists* (creaționiştii Pământului tânăr), care susțin absolut tot ce scrie în cartea de căpătâi a religiei lor (literă cu literă), anume că toată viața de pe Pământ a apărut în forma din ziua de azi, fiind creată de o entitate supranaturală, împreună cu Pământul (creat acum 6.000–10.000 de ani) şi universul (care ar avea mai puțin de 13,77 miliarde de ani, cum au descoperit oamenii de ştiință). Ăştia din urmă sunt cei mai nerezonabili, şi în tot restul capitolului o să mă refer la ei când vorbesc de creaționişti.

Bun, ți-am ținut această scurtă prelegere despre teoria evoluției ca să putem aborda în continuare una din celelalte strategii ale adepților pseudoştiinței: *quote mining* (altfel spus *citarea în afara contextului*). Deşi această strategie se găseşte până la urmă în orice colțişor al pseudoştiinței, nicăieri nu o s-o vezi desfăşurându-se cu mai multă bucurie şi naturalețe decât în războiul pe care-l duc creaționiştii cu teoria evoluției. De aceea în exemplificarea acestei strategii ne vom concentra exclusiv pe această luptă.

Cum funcționează *quote mining*? În esență, este o strategie simplă şi de efect: citeşti o bucată de text în căutarea unei propoziții sau fraze care să-ți susțină argumentul, după care ştergi şi elimini toate celelalte propoziții care nu-l susțin. Pur şi simplu preiei de la un om de ştiință un citat pe care-l scoți din context, astfel încât să-

ți susțină punctul de vedere. Cum ar fi să preiei un citat din Darwin.

Stai aşa... Darwin?

Da, fix Darwin. Charles Darwin, cel care a formulat teoria evoluției. Ştiu că sună contraintuitiv şi stupid, dar unele din cele mai comune argumente împotriva teoriei evoluției sunt citate din el, precum:

> *Să presupui că ochiul, cu toate mecanismele sale inimitabile pentru a ajusta focalizarea în funcție de diferite distanțe, pentru a admite diferite cantități de lumină şi pentru corectarea aberațiilor sferice şi cromatice, ar fi putut fi format în urma selecției pare, mărturisesc sincer, de o absurditate uriaşă.*

Acum, dacă e să te iei strict după acest citat, este cât se poate de rezonabil să tragi concluzia că până şi Darwin se îndoia de teoria evoluției. Şi dacă el făcea asta, noi de ce am accepta-o? Numai că acest citat este scos din context în aşa hal şi într-un mod atât de parşiv, încât dacă îl redăm în context concluzia se schimbă radical. În realitate, el face parte dintr-un paragraf întreg, dintr-o idee care a fost trunchiată. Citatul complet din *Originea speciilor* este:

„Să presupui că ochiul, cu toate mecanismele sale inimitabile pentru a ajusta focalizarea în funcție de diferite distanțe, pentru a admite diferite cantități de lumină şi pentru corectarea aberațiilor sferice şi cromatice, ar fi putut fi format în urma selecției pare, mărturisesc sincer, de o absurditate uriaşă. Când s-a afirmat prima dată că soarele este fix şi că lumea este cea care se învârte, bunul-simț al omenirii a declarat doctrina ca fiind falsă; dar, după cum ştie orice filozof, vechea vorbă *vox populi, vox Dei* nu se aplică şi în ştiință. Şi totuşi, rațiunea îmi spune că, dacă pot fi dovedite numeroase gradații de la un ochi imperfect şi

simplu la unul perfect şi complex, fiecare stadiu fiind util ființei la care apare, aşa cum, fără îndoială, stau lucrurile; mai mult, că dacă ochiul variază infinitezimal, fiecare variație fiind moştenită, aşa cum, fără îndoială, stau lucrurile şi în acest caz; iar dacă fiecare dintre aceste variații se va dovedi utilă unui animal în condiții de viață mereu schimbătoare, atunci dificultatea de a crede că un ochi perfect şi complex poate fi format prin selecție naturală, deşi insurmontabilă pentru imaginația noastră, nu poate fi considerată reală." (*Apud* Christopher Hitchens, *Dumnezeu nu este mare*, trad. de Patricia Neculae, ed. Litera, 2018.)

Iată adevărul! Având întregul citat, întreaga idee, vedem că totuşi Darwin nu se îndoia de teoria evoluției. Acum să nu fim naivi, oamenii ăştia nu au omis trei sferturi din idee pentru că le-a intrat un elefant în ochi fix când ajunseseră la partea interesantă. Este ceva cât se poate de voit. Atât de voit, încât chiar avem cărți care se bazează pe această „mică neînțelegere". Avem, de exemplu, cartea *Demisia lui Darwin* de Joe White şi Nicholas Comninellis, pe a cărei ultimă copertă scrie:

> *Ştiați că Charles Darwin şi-a semnat de bunăvoie demisia când, pus în fața complexității ochiului uman, a afirmat în cartea sa Originea speciilor: „Mărturisesc că poate părea o adevărată nebunie să presupui că ochiul, cu sistemele sale complexe pentru ajustarea distanței şi a intensității luminii, pentru corectarea anomaliilor cromatice şi de sfericitate, este rezultatul selecției naturale"?*

Dar *quote mining*-ul nu se reduce la astfel de metode. Există pe piață destule „documentare" (şi folosesc termenul în cel mai larg sens posibil) precum *What the bleep do we know* (plin de bazaconii New Age şi *quantum woo*) care au ca

invitați oameni de ştiință cât se poate de serioşi ce susțin, în aparență, ideile pseudoştiințifice prezentate. Cum aşa? Producătorii „documentarelor” îi abordează pe acei oameni de ştiință sub pretextul unui interviu despre, să zicem, fizica cuantică. După ce a fost luat interviul, răspunsurile lor sunt scoase din context şi, prin magia editării video, introduse într-un nou context astfel încât să pară că şi ei sunt de acord cu acele bazaconii.

O altă întrebare pe care trebuie s-o pui atunci când te găseşti față în față cu un citat dubios este: din ce moment al vieții autorului provine citatul? Să nu uităm că oamenii de ştiință sunt oameni şi că se pot răzgândi în lumina unor noi dovezi. Astfel, dacă îți aduci aminte din primele capitole, timp de mulți ani Albert Einstein nu a acceptat că universul s-ar extinde, susținând că este static. Ulterior însă şi-a dat seama că a greşit (grație unor dovezi aduse de alți fizicieni). Astfel, un citat din Einstein care să susțină că universul *nu* se extinde ar fi cât se poate de inutil, având în vedere că omul s-a răzgândit mai târziu.

Cea mai eficientă metodă să te aperi de această strategie? Pur şi simplu să cauți sursa citatului respectiv, cu tot cu context. Nu strică nici să pui nişte întrebări suplimentare. Cine e autorul? În ce împrejurări a zis ce a zis? În ce moment al vieții a spus acel lucru? La ce întrebare a răspuns (în cazul în care e vorba de un interviu)? De exemplu, revenind la citatul lui Darwin, chiar şi dacă ar fi fost adevărat că el se îndoia de teoria evoluției, merită să ne întrebăm: ce relevanță ar fi avut acel citat şi acea părere având în vedere muntele de dovezi pentru evoluție? Cum să dai ca argument un citat de acum mai mult de o sută de ani ca să contrazici nişte dovezi cât se poate de recente?

Un exemplu foarte bun pentru chestia asta este următorul. Cei de la *Turnul de Veghe* (Martorii lui Iehova) au publicat în 1985 *Viața. Cum a ajuns aici? Prin evoluție sau*

creație? care încearcă să infirme teoria evoluției prin citarea (în afara contextului original) a diverşi oameni de ştiință, precum Solly Zuckerman, anatomo-patolog:

> *Când e comparat cu craniile de oameni şi ale altor primate, craniul Australopitecului este, în aparență, foarte similar cu cele ale primatelor, nu cu al oamenilor. Să afirmi contrariul ar fi totuna cu a afirma că negrul este alb.*

Aparent, sursa acestui citat este *Revista Colegiului Regal a Chirurgilor din Edinburgh* din ianuarie 1966. Zuckerman chiar a spus chestia asta, dar, când este citat, se uită (în mod convenabil) că această observație a fost făcută înaintea descoperirilor unor schelete mult mai complete de Australopiteci, precum Lucy (schelet complet în proporție de 40%, descoperit în 1974), care îi infirmă spusele. Stupid, nu-i aşa? E ca şi cum ți-aş cita dintr-un medic din Evul Mediu (sau chiar din timpul Renaşterii) ca să-ți dovedesc că microbii nu există.

Într-un context ceva mai banal, *quote mining* poate fi întâlnit peste tot în jurul tău, mai ales când vine vorba de recenzii la diverse filme, albume sau cărți sau chiar la ştiri sau talk-show-uri. Nu de puține ori s-a întâmplat ca o prezentare de pe un DVD care spune „o mare operă de artă” să provină de fapt dintr-o frază ceva mai mare, de genul: „acest film ar fi avut potențialul de a fi *o mare operă de artă*, dar actorul principal lasă de dorit, iar regizorul este Icsulescu”. După cum spuneam mai devreme, nu e greu nici să înregistrezi un interviu, iar apoi să-l editezi cum vrei tu.

Din zgomot, muzică

Când creierul îţi joacă feste

De multe ori, după cum probabil ți-ai dat seama deja, omul nu prea are de ales şi ajunge să creadă în tot felul de idei pseudoştiințifice sau în supranatural. Durează un pic să ne dezmeticim şi să preia rațiunea hățurile, pentru că de multe ori chiar propriul creier ne pune bețe-n roate. Nu o face intenționat, săracul, este mai degrabă vorba despre felul în care funcționează şi încearcă să găsească un sens lumii din jur.

Probabil cele mai bune exemple pentru chestia asta sunt iluziile optice. În cazul acesta, ochii văd ceva, transmit semnalul la creier astfel încât el să interpreteze ce vede, dar creierul pur şi simplu se blochează: nu înțelege ce i-ai pus în față şi încearcă să potrivească ce vede el cu ce-a învățat despre lumea din jur. Fireşte, toate astea se petrec în fracțiuni de secundă, iar creierul trebuie să se hotărască rapid ce înțelege din toată povestea. De multe ori greşeşte.

Iluziile optice sunt greşeli pe care le face creierul.

Da, ştiu că pentru tine creierul uman pare un organ perfect, la câte ştie să facă, dar în realitate nu e aşa. A evoluat timp de sute de milioane de ani (şi încă o face), fiind un organ avansat, da, dar nu perfect. De aceea, „am văzut cu ochii mei!” nu e chiar cel mai bun argument, mai ales când vine vorba de chestii ce țin de paranormal sau pseudoştiință. Un exemplu foarte bun este cel cu oamenii

aflați în moarte clinică şi care susțin că au ajuns la porțile raiului sau au fost în drum spre ele, adesea parcurgând un tunel la capătul căruia se află o lumină. Deşi ne-ar plăcea să fie adevărat, deoarece ne confirmă dorința ca după moarte să mai existe ceva, un loc ferit de toate capriciile acestui univers rece şi aleatoriu, explicația este că în acele momente creierul se află în stare de şoc şi încearcă să revină pe linia de plutire, astfel că suferă atât halucinații vizuale, cât şi auditive, chit că nu eşti conştient. *Déjà-vu*-urile şi terorile nocturne sunt consecința altor situații în care creierul „se împiedică" şi, timp de o secundă sau mai multe, „dă eroare".

Cu toate acestea, sunt multe lucruri de genul ăsta pe care creierul le face total intenționat: cum ar fi să-ți scoată propriul nas din câmpul vizual, astfel încât să ai o imagine clară în față. Deşi e destul de mare şi fix în fața ochilor, nu-ți vezi nasul până nu te concentrezi pe el. De asemenea, o persoană normală clipeşte cam de 15-20 de ori pe minut, deci cam de 1.200 de ori pe oră, adică de 28.800 de ori pe zi. Cam 10% din orele în care suntem treji sunt petrecute pe întuneric. Şi totuşi, tu nu simți asta, deoarece creierul ştie ce să facă astfel încât să nu fii conştient de acele milisecunde de întuneric.

Apophenia: legături şi tipare imaginare

O altă chestie pe care o face creierul şi care a fost şi este esențială pentru specia umană e *apophenia*. Am mai menționat-o când am vorbit de astrologie, dar a venit vremea s-o tratăm mai pe larg: este pur şi simplu tendința omului de a percepe tipare în informații aleatorii, de a găsi legături între două sau mai multe lucruri care nu au nici o legătură între ele, de a găsi o ordine într-un loc în care nu

există aşa ceva. O însuşire a creierelor noastre e să găsească legături între anumite elemente în scopul şi cu speranța de a discerne nişte tipare semnificative în experiențele senzoriale trăite zi de zi.

E luni. Întârzii la muncă pentru că alarma telefonului nu a funcționat. Pisica tocmai şi-a făcut nevoile pe canapea. Aparatul de cafea scoate nişte sunete ciudate şi nu mai funcționează. Afară plouă cu găleata, iar maşina nu mai vrea să pornească. În mod normal, una sau două întâmplări nefericite ar trece neobservate, dar mai adaugă câteva astfel de experiențe şi în scurt timp o să începi să crezi că eşti de fapt victima unui complot al unor forțe nevăzute. Cu siguranță nimic nu e la nimereală. E un tipar şi totul se întâmplă cu un sens. Aceasta e, după cum i se spune în statistică, o *eroare de tip I*, un *fals pozitiv*: să vezi un tipar acolo unde nu este.

Există şi o *eroare de tip II* sau *fals negativ*, în care pur şi simplu nu vezi un tipar acolo unde este, iar dintre cele două tipuri de erori ultimul este mult mai periculos. De exemplu: te întorci acasă, vezi uşa descuiată (deşi tu ai încuiat-o), pe podea sunt toate lucrurile tale aruncate, laptopul îți lipseşte şi auzi glasul cuiva. Un fals negativ ar fi să intri în casă ca şi cum totul ar fi în regulă şi efectiv să nu conştientizezi ce se întâmplă, adică să nu vezi vreun tipar. Dar în realitate nimeni nu face asta, pentru că ar fi periculos pentru propria supraviețuire, iar creierul tău, după sute de milioane de ani de evoluție, ştie să fie precaut şi să te ferească de rele. Din perspectivă evoluționistă, este mult mai bine să percepi un tipar acolo unde *nu* este, decât să ratezi nişte semne foarte importante şi să nu percepi un tipar acolo unde este, punându-ți astfel viața în pericol.

Apophenia ne-a fost un tovarăş de încredere de-a lungul a sute de mii de ani de evoluție: observând tipare, am înțeles care ne este mâncarea, care ne sunt prădătorii. Chestia aia

de pe jos este o creangă de copac, sau un şarpe veninos? Ce se aude din depărtare este mormăitul unui urs, sau vocea unui om? *Better safe than sorry*. La un moment dat, am învățat să creştem plante şi să practicăm agricultura şi, timp de mii de ani, am fost ajutați de constelațiile de pe cer şi de apophenia pentru a nu muri de foame: când vedeam întreaga constelație Orion pe cer, ştiam că trebuie să înceapă iarna, iar când vedeam asterismul Triunghiul Verii, ştiam că urmează să vină primăvara şi vara. Astfel, puteam planifica din timp cum să semănăm plante ori să culegem recolta. Evoluția noastră ca specie şi civilizație a depins de cât de bine ne-am descurcat cu nişte tipare imaginare de pe cerul nopții.

Câteodată însă apophenia poate distorsiona felul în care înțelegem o anumită situație, şi atunci avem de-a face cu *gambler's fallacy* (*eroarea jucătorului de jocuri de noroc*), ceva des întâlnit: este credința greşită că, odată ce s-a întâmplat un lucru, e foarte probabil ca el să se întâmple mai frecvent (sau mai puțin frecvent) în viitor. Acum, pentru a fi o eroare, această credință trebuie să fie aplicată în cazul proceselor aleatorii, cum ar fi datul cu banul sau aruncatul zarurilor. Deşi poate apărea în mult mai multe situații, este o eroare adesea asociată cu jocurile de noroc şi cu oamenii care se îndeletnicesc cu ele, de unde şi numele.

De exemplu: dai cu banul. La prima încercare îți iese cap. La a doua îți iese din nou cap. La a treia tot cap şi aşa mai departe, până când ai dat de cinci ori cu banul şi de cinci ori ți-a ieşit cap. Văzând asta, e foarte probabil să crezi ori că este mult mai probabil ca rezultatul următoarei aruncări să fie tot cap (pentru că deja ai avut acest rezultat de cinci ori), ori că la următoarea aruncare o să-ți iasă pajură, pe considerentul că „e rândul ei să apară". Fireşte, oricare din aceste raționamente este greşit, pentru că datul cu banul e un proces aleatoriu şi rezultatul fiecărei aruncări este

complet independent de ce a fost până atunci. Indiferent de rezultatele anterioare, la fiecare aruncare există o şansă de 50% să-ți pice sau cap, sau pajură.

Gambler's fallacy se mai numeşte şi *Monte Carlo fallacy*, nume inspirat de unul din cele mai cunoscute cazuri în care s-a produs această eroare de logică. Pe 18 august 1913, la cazinoul Monte Carlo din Monaco s-a întâmplat ceva tare neobişnuit: la un joc de ruletă, bila a căzut pe spațiul de culoare neagră de pe ruletă de 26 de ori la rând. Conform statisticilor, şansele să îți pice negru sau roşu de 26 de ori la rând la ruletă este cam de 1 la 66,6 milioane (presupunând că nu se trişează). Problema este că jucătorii care erau de față s-au gândit cumva că dacă a ieşit negru de 26 de ori la rând era musai ca acum să urmeze un lung şir de bile care să cadă pe culoarea roşie. Aşa că au pariat toți pe roşu şi au pierdut milioane de franci. După cum am spus însă, această eroare de logică poate apărea în orice context al vieții noastre, cum ar fi atunci când aşteptăm un copil. Multe familii pot fi tentate să creadă că dacă au deja trei copii de sex feminin, atunci următorul clar o să fie un copil de sex masculin pentru că „e cazul", „e rândul lui".

Gambler's fallacy este unul dintre cele mai întâlnite cazuri din viața de zi cu zi în care apophenia îşi face de cap:

Găsim un tipar acolo unde nu este şi îi dăm o anumită semnificație.

În momentul în care scapă de sub control, apophenia dă în schizofrenie (atunci când, de exemplu, interpretezi zgomotele aparatului de aer condiționat drept voci care îți spun să faci lucruri nasoale, ai clar o problemă). De fapt, termenul *Apophänie* a fost propus prima oară în 1958 de psihiatrul Klaus Conrad cu referire la primele stadii ale schizofreniei, pe care el le definea drept „observarea

nemotivată de legături, acompaniată de o anumită senzație de sens şi scop”.

Pareidolia şi „omul din Lună”

Pe 25 iulie 1976, în jurul planetei Marte se roteau liniştite două nave spațiale pământene: Viking 1 şi Viking 2. Plecaseră de pe Pământ cu aproape un an înainte, cu scopul bine determinat de a analiza planeta vecină, care deja captase atenția şi imaginația omenirii încă de la sfârşitul secolului al XIX-lea. Una din primele lucrări literare ce menționa planeta Marte a fost *Across the Zodiac* de Percy Greg, scrisă în 1880, în care se povesteşte cum un pământean vizitează planeta vecină, unde întâlneşte nişte ființe inteligente foarte mici. Acestea sunt convinse că nu există viață în altă parte decât pe Marte şi că de fapt personajul principal e pur şi simplu un marțian mai înalt, venit din altă parte a planetei. Printre alte opere literare (şi nu numai: să nu uităm de emisiunile radio şi TV sau de *pulp magazines* americane) care se referă la planeta roşie, nu putem uita, fireşte, de *Războiul lumilor* al lui H.G. Wells, în care marțienii sunt mai belicoşi şi nu numai că ştiu de existența vieții în alte părți decât pe Marte, dar şi vor să cucerească alte lumi.

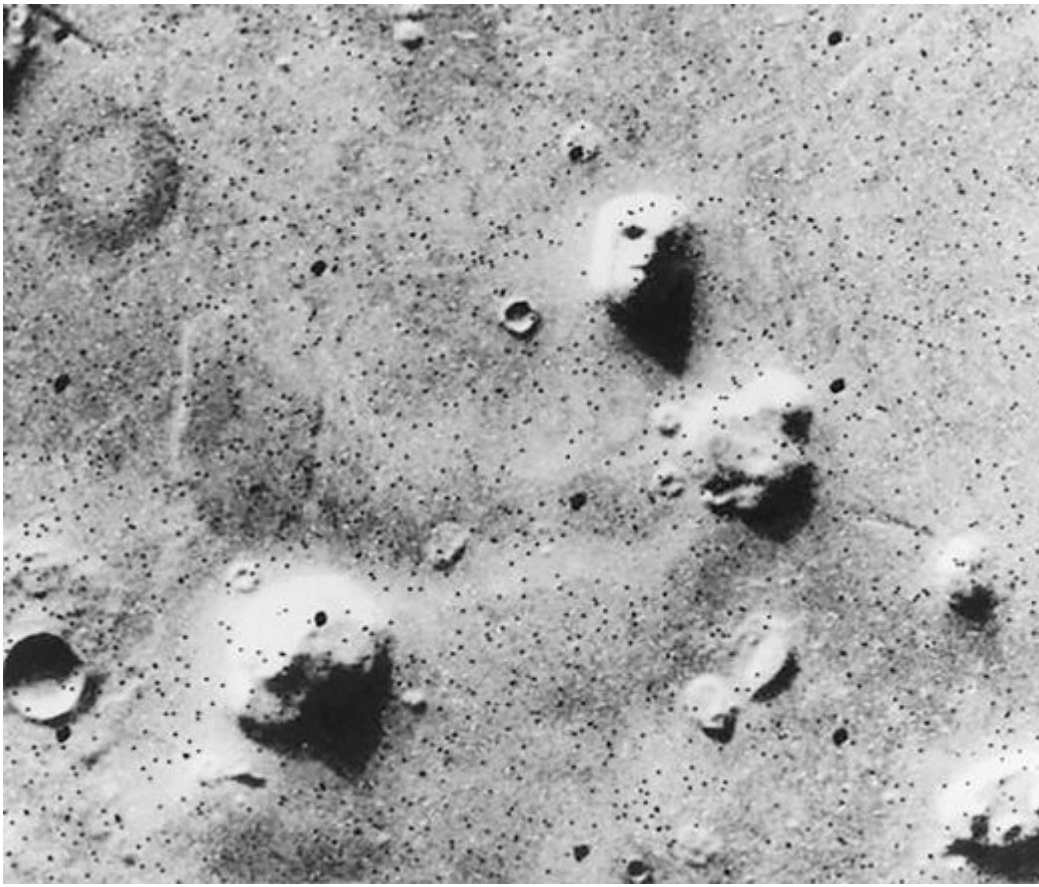
Da, planeta vecină ne stârnea interesul de acum un secol; sigur că urma s-o explorăm îndeaproape imediat ce aveam să dezvoltăm tehnologia necesară. Mai ales că trebuia să ştim cum este acolo, dacă putem trăi pe acea planetă şi mai ales dacă trăieşte deja cineva pe ea! Ideea asta, că Marte ar fi locuită, nu a scos-o Percy Greg din buzunar. Prin 1877 astronomul Giovanni Schiaparelli a descoperit (uitându-se prin telescop) nişte forme de relief ciudate, un fel de linii

care brăzdau suprafața marțiană. El le-a numit *canali*, în italiană.

Acum, ca să înțelegi unde vreau să ajung cu întreg capitolul ăsta, trebuie să facem un mic curs de italo-engleză. Vezi tu, când a dat numele de *canali* acestor forme de relief, Schiaparelli se referea la ceea ce în engleză se numeşte *channel,* adică „porțiune de mare situată între două țărmuri apropiate” (conform DEX 2009). Mai târziu însă, când cuvintele lui au fost traduse în engleză, a fost folosit cuvântul *canal*, al cărui înțeles este „albie artificială sau amenajată, care leagă între ele două mări, două fluvii, un râu cu un lac etc. şi care serveşte la navigație, la irigări sau la construcții hidrotehnice” (DEX 2009). Sfârşitul secolului al XIX-lea a fost o perioadă în care a început construcția a o grămadă de proiecte uriaşe de infrastructură, inclusiv canale (cum ar fi canalul Suez, terminat în 1869, şi canalul Panama, a cărui construcție a început în 1880). Vezi cum se leagă totul? Un cuvânt tradus aiurea a dus la paroxism imaginația multor astronomi. Ei au ajuns la concluzia că mai mult ca sigur acele canale (*canals,* nu *channels*) au fost construite de către o civilizație inteligentă. Mai mulți astronomi au confirmat canalele lui Schiaparelli, ba chiar au descoperit altele noi (de multe ori înflorind datele şi dublându-le). Astronomul Percival Lowell a fost unul dintre cei mai de seamă susținători ai ideii de canale construite de o civilizație marțiană, dar erau destui alții care se îndoiau serios că ar fi ceva de capul lor. Până în 1909, deja nu mai interesa pe nimeni ideea cu pricina, mai ales că, la începutul secolului XX, s-a descoperit că acele canale erau de fapt o iluzie optică apărută din cauza calității inferioare a instrumentelor folosite în astronomie până în acel moment. După cum vei vedea însă, oamenii încă voiau să creadă că există viață pe Marte.

Revenim la navele spațiale Viking. 25 iulie 1976. Probabil o zi toridă atât în SUA, cât şi în România. Viking 1 orbita de zor planeta Marte şi făcea fotografii, strângând informații pe care urma să le trimită echipei responsabile cu această misiune. Nava se afla deasupra regiunii Cydonia, unde la un moment dat a făcut o fotografie care avea să facă valuri mulți ani de atunci încolo: în acea fotografie se vedea destul de clar o structură care seamănă cu o față de om!

Astronomii de la NASA au fost foarte uimiți şi amuzați când au primit această fotografie de la Viking 1, ba chiar au trimis-o presei spre publicare, explicând cât de frumoasă este acea iluzie optică datorată formei dealurilor şi felului în care lumina de la Soare pică pe ele. Harold Masursky (unul din membrii echipei proiectului Viking) chiar a spus în glumă, referitor la fața de pe Marte: „Ăsta-i tipul care a construit canalele lui Lowell”. Ce nu se aşteptau însă oamenii de ştiință era ca unii să preia ştafeta de la Percival Lowell şi s-o ducă mai departe, susținând că această formațiune era artificială, construită de o civilizație inteligentă şi avansată care locuia pe Marte. Richard Hoagland, autor de cărți şi adept al conspiraționismului, a fost principalul propagator al ideii. De fapt, el era convins că nu numai Marte, ci şi Luna şi câteva luni ale lui Jupiter şi Saturn erau populate de civilizații avansate, iar NASA şi guvernul SUA ascundeau acest lucru (fireşte!). Mulți i-au cântat în strună. Şi încă îi cântă...



Fotografia făcută de Viking 1 reliefului marțian din regiunea Cydonia, pe 25 iulie 1976. În partea de sus se vede clar „fața marțiană”. Sursa: NASA/JPL.

Care este totuşi explicația „feței” de pe Marte pentru oamenii sănătoşi la cap? În primul rând, e vorba de aspectul tehnic: în comparație cu ce avem astăzi la dispoziție, camerele foto de pe navele Viking aveau o rezoluție destul de mică. Fotografiile făcute de aceste două nave au rezoluția de 250 m/pixel sau 550 m/pixel (adică un pixel din fotografie reprezintă 250, respectiv 550 metri). În schimb, pe 8 aprilie

2001, Mars Global Surveyor (o navă trimisă tot de NASA, care a ajuns pe orbita planetei Marte în 1997) avea o cameră foto mult mai bună, cu rezoluția de 14 m/pixel, aşa că a făcut o nouă fotografie misterioasei fețe, fotografie în care se vedeau nişte... dealuri. Deci până la urmă e vorba, într-adevăr, de nişte dealuri. Cine ar fi crezut? Bine, asta nu le-a tăiat din elan defel conspiraționiştilor noştri, pentru că, dacă te uiți la fotografie vei observa în colțul din stânga jos un soi de piramidă. Hait! Asta cum o explicați, oamenilor de ştiință?

Dar până la urmă, oricât de proaste ar fi fost camerele de pe navele Viking, fața de pe Marte nu ar fi existat niciodată dacă omenirea nu se caracteriza prin ceva pe nume *pareidolia.*

Deşi sună a boală în fază terminală, pareidolia nu ne pune în pericol viața (de obicei), ba chiar ne-a fost de mare ajutor de-a lungul milioanelor de ani în care am evoluat. Ea e un caz particular de apophenia: este tendința de a percepe un tipar într-o imagine, un şir de imagini sau un şir de sunete, în care în mod normal nu există un astfel de tipar. Pareidolia este apophenia „specializată” pe imagini şi sunete, iar fața de pe Marte e un exemplu clasic pentru această tendință. Atunci când te uiți la norii de pe cer şi vezi tot felul de iepuraşi sau dragoni, aia e pareidolia. Când te uiți pe cerul nopții şi vezi Carul Mic sau Carul Mare, e pareidolia. Când vorbeşti cu un prieten pe internet, iar el îți scrie :) şi tu vezi o față care zâmbeşte, e din nou pareidolia (pentru că în realitate sunt pur şi simplu două puncte şi o paranteză). Când vezi Isuşi în felii de pâine prăjită, tot pareidolia este. Iar exemplele pot continua la nesfârşit. Nu-ți face griji, nu e nimic în neregulă cu tine dacă vezi toate chestiile astea, ba chiar e ceva cât se poate de normal! Această tendință se manifestă peste tot în viața de zi cu zi şi ne-a fost tovarăş de drum încă din preistorie. Explicația evoluționistă e aceeaşi

ca la apophenia: te ajută să supraviețuieşti şi să mai apuci o zi pe Pământ. Dacă vezi ceva mişcându-se în tufişuri, dar nu vezi clar ce este, creierul decide că e mai bine să crezi că-i un urs şi să ştergi putina, decât să-l ignori şi (în cazul în care chiar e un urs) să mori.

„Fața marțiană” văzută într-o nouă lumină. Fotografie făcută de Mars Global Surveyor pe 8 aprilie 2001. Datorită rezoluției îmbunătățite a camerei foto, forma de relief arată nu atât ca o

față, cât ca un deal. Sursa: NASA/JPL/Malin Space Science Systems.

Pareidolia este deosebită pentru că ne ajută să observăm chipuri cât de cât umane în locuri în care nu există aşa ceva:

Fie că e vorba de partea din față a unui automobil, de forme de relief de pe Marte sau orice alte lucruri, creierul nostru este mereu pus pe detectat fețe umane.

Psihologii evoluționişti sunt de părere că această tendință a fost foarte avantajoasă pentru strămoşii noştri. Omul este o ființă socială a cărei supraviețuire depinde mult de membrii grupului din care face parte, astfel că ne-am format de-a lungul timpului tendința de a percepe în doi timpi şi trei mişcări intențiile altor indivizi. Sau uneori trebuie să ne ferim de alți indivizi din propria specie, iar detectarea intenției lor este şi ea o calitate. Chiar şi nou-născuții sunt mult mai interesați de o față umană decât de oricare alt tipar la fel de complex, fiind capabili să o detecteze imediat ce îşi dezvoltă văzul.

Procesul acesta de detectat fețe, chipuri în orice este atât de bine înrădăcinat în creier, încât e de ajuns să vezi o formă de genul (-_-) (până la urmă două paranteze rotunde şi trei linioare orizontale) ca nu numai să detectezi o față, ci chiar să ştii care este starea ei! E o față iritată. În ziua de azi ştim că în creier există o zonă dedicată detectării fețelor şi corpului în ceea se numeşte *girusul fusiform*. Dacă acesta este vătămat (în urma unui accident vascular cerebral, de exemplu) pot apărea afecțiuni precum *prosopagnosia*, care este incapacitatea de a recunoaşte chipuri. Oamenii care suferă de prosopagnosia severă nu-şi pot identifica membrii familiei după față: văd ochii, nasul, gura, dar nu le pot pune

cap la cap ca să vadă o față. Adică văd fața (că nu sunt orbi), dar pur şi simplu nu o recunosc drept față!

Când vine vorba de paranormal şi pseudoştiință, pareidolia este regină şi duce la nişte cazuri destul de interesante, mai ales când nu se însoțeşte cu gândirea critică. Astfel, de-a lungul timpului, au fost numeroase cazuri de întâlniri de gradul III cu extratereştri (de pildă cazul Kelly–Hopkinsville: nişte oameni au confundat într-o noapte nişte bufnițe cu urechi lungi cu extratereştri, începând să tragă în ele), sirene (se crede că întreaga mitologie a sirenelor a pornit de la întâlnirile marinarilor cu dugongi, nişte mamifere marine) sau fantome – toate fiind cazuri care se bazează pe fenomenul pareidolia.

Sugestia are un rol extrem de important în pareidolia. În multe cazuri nu poți vedea un lucru sau un chip până în momentul în care ți se spune unde să te uiți şi ce să vezi. „Uită-te la norul ăla, nu ți se pare că seamănă cu un dragon?” Şi *bam*! deodată începi să vezi şi tu dragonul ăla, chit că te-ai mai uitat de vreo trei ori la norul cu pricina şi nu era nimic acolo. Cel mai bine vezi (de fapt *auzi*) cât de importantă este sugestia (sau autosugestia) când vine vorba de EVP (*electronic voice phenomenon*, fenomenul vocii electronice) sau de melodiile cu „mesaje subliminale”.

EVP este ipoteticul proces prin care se fac auzite vocile fantomelor în zgomotul de fond alb al aparatelor de radio. Adică pui un reportofon într-o cameră „bântuită” şi-l laşi să înregistreze. Majoritatea vânătorilor de fantome aud adesea diverse voci de „spirite” după ce ascultă înregistrările respective. Normal, nu? Eşti vânător de fantome, cauți fantome într-o casă aşa-zis bântuită, clar o să auzi voci de fantome în zgomotul de fond alb.

Michael Nees şi Charlotte Phillips au efectuat în 2014 un studiu asupra fenomenului pareidoliei auditive în contextul experiențelor paranormale. Au participat la experiment 28

de subiecți, care au fost expuşi la diverşi stimuli auditivi: înregistrări considerate EVP de către vânătorii de fantome, înregistrări cu oameni care vorbeau, înregistrări degradate cu oameni care vorbeau şi zgomot de fond alb. Toți au primit aceleaşi înregistrări, dar unora li s-a spus că trebuie să identifice EVP (voci de spirite şi fantome) în ele, iar altora li s-a spus că pur şi simplu trebuie să identifice voci umane în medii zgomotoase. Nu li s-a indicat ce reprezenta fiecare înregistrare. Cei cărora li s-a spus să caute EVP au detectat mult mai multe voci în înregistrările degradate cu voci umane şi presupusele înregistrări EVP decât grupul care căuta voci umane în medii zgomotoase, chit că doar 22% înțelegeau ce spuneau acele voci. Acest studiu vine în sprijinul ideii că e de ajuns să ți se *sugereze* existența unor voci ca să le detectezi, fie că ele există sau nu.

Cât despre melodiile cu „mesaje subliminale", ai mai auzit de ele. Sunt melodii pe care, se presupune, dacă le asculți în mod normal, totul sună OK, dar dacă le asculți pe dos (de la coadă la cap), o să auzi tot felul de îndemnuri la crimă sau preamăriri aduse diavolului sau diverse alte mesaje. Cele mai des întâlnite exemple privesc melodia *Stairway to Heaven* de Led Zepellin, în care multora li se pare că aud versurile „*Here's to my Sweet Satan*" („în sănătatea dragului meu Satan") dacă ascultă melodia de la coadă la cap. Nici Queen nu se lasă mai prejos, îndemnându-i pe ascultători în melodia *Another one bites the dust* să se relaxeze un pic cu nişte marijuana şi explicând de ce merită s-o faci: „*It's fun to smoke marijuana*" („e distractiv să fumezi marijuana") ar zice Freddie Mercury. Fireşte, nu o să auzi nimic dacă nu ştii ce să auzi şi unde să auzi! De aceea, videourile în cauză de pe YouTube îți spun mereu „uite, aici se aude cum zice de Diavol, ascultă mai atent". Toată nebunia asta s-a desfăşurat mai ales între anii 1970 şi 1990, când diverse grupuri creştine au decis cumva că trupele care cântau rock

(fie heavy-metal, fie rock-n-roll, nu conta) băgau mesaje subliminale în melodiile lor. Raționamentul lor era că dacă asculți melodia normal, conştientul tău nu detectează mesajul subliminal, dar subconştientul tău o s-o facă şi o să asculte de el, pentru că aşa funcționează creierul uman în opinia lor.

Acum, deşi ideea de mesaje subliminale în melodii este absurdă (chiar nu s-a dovedit că ar exista un asemenea fenomen), ea se bazează pe un proces real folosit în muzică, numit *backmasking*, în care un sunet este înregistrat invers, pe dos, într-o melodie ce rulează normal. The Beatles au popularizat această tehnică, introducând în piesele lor înregistrări pe dos ale unor melodii instrumentale. După ce a început toată nebunia cu „mesajele subliminale satanice", mai multe trupe au început să le folosească în mod satiric, ba chiar făcând mişto de cei care căutau astfel de mesaje. Trupa *Poésie Noire* a înregistrat pe albumul ei *Tetra* un mesaj pe care dacă îl ascultai pe dos spunea: „*You fucking asshole, play the record in the normal way*" („Cretinule, ascultă discul normal"). „Weird al" Yankovic a avut şi el mai multe astfel de mesaje în melodiile lui, unul în melodia *I remember Larry*, care spune: „*Wow, [you] must have an awful lot of free time on your hands*" („Uau, cred că ai tare mult timp liber la dispoziție").

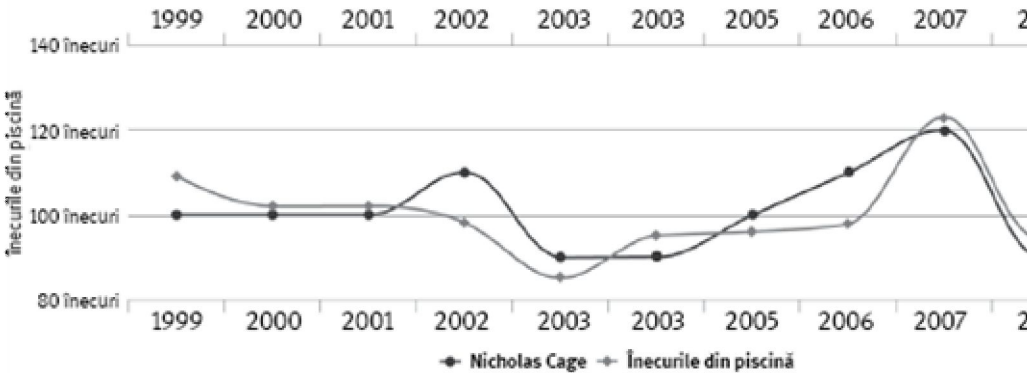
Iată de ce nu e o idee bună să te bazezi pe argumentul „am văzut cu ochii mei!" sau „am auzit cu urechile mele!" când vine vorba despre vreo afirmație ce ține de pseudoştiință sau paranormal. După cum am arătat în acest capitol, creierul uman se poate înşela (şi o face destul de des), de multe ori experiențele noastre senzoriale nefiind în concordanță cu realitatea. De aceea şi există experimente şi metoda ştiințifică, pentru că astfel eliminăm bună parte din eventualele erori ale propriilor organe de simț şi din prejudecățile noastre.

Filmele cu Nicolas Cage duc la înec

Ohoo, cu ce afirmație îndrăzneață deschid acest capitol! Din rațiuni de spațiu (nu pot să am ditamai cârnatul de titlu), a trebuit să scurtez fraza, care, întreagă, era de fapt aşa: „Sunt filmele în care joacă Nicolas Cage responsabile pentru cazurile de oameni înecați în piscine?” Sună fix a titlu pe care ai putea să-l găseşti în vreun ziar tabloid şi pare absurd la prima vedere, dar stai un pic: am dovezi! Ştiințifice, ai putea spune. Uită-te la figura 8 de mai jos.

În această diagramă poți vedea clar că există o legătură între numărul de cazuri de oameni care s-au înecat în piscină şi numărul de filme în care a jucat Nicolas Cage. Vezi ce frumos urcă şi coboară curbele împreună? Şi nu, statisticile respective nu au fost inventate, au ca surse site-urile CDC (Center for Disease Control and prevention) şi Internet Movie Database. Concluzia cât se poate de logică şi clară este că filmele în care joacă Nicolas Cage influențează cumva oamenii şi duc la înecuri în piscine.

Sau mă înşel? Este oare posibil, având în vedere că informațiile sunt atât de clare şi concrete? Dacă încă ți se pare absurdă această idee, să ştii că ai dreptate. Deşi datele sunt cât se poate de corecte, iar diagrama însăşi nu este greşită, eu m-am înşelat într-o privință şi am făcut o eroare de logică măricică: am văzut că cele două curbe sunt corelate şi am tras concluzia că una o cauzează pe cealaltă.



Curba numărului de înecuri în piscină în funcție de timp (ani) (linie groasă) şi curba numărului de filme cu Nicholas Cage în funcție de timp (linie subțire). Sursa: Spurious Correlations http://tylervigen.com/spurious-correlations

Corelația este un concept din statistică şi descrie relația dintre două sau mai multe variabile. Aceasta poate fi pozitivă, dacă o creştere a frecvenței unei variabile este însoțită de o creştere a frecvenței celeilalte variabile, sau negativă, dacă o creştere a frecvenței unei variabile este însoțită de scăderea frecvenței celeilalte variabile. În exemplul de mai sus este vorba de o corelație pozitivă, pentru că frecvența primei variabile (cazurile de oameni înecați în piscine) creşte sau scade împreună cu cea de-a doua variabilă (filmele în care joacă Nicolas Cage). Un exemplu de corelație negativă este următoarea: cu cât frecvența oamenilor vaccinați pentru anumite boli creşte (prima variabilă), cu atât scade frecvența cazurilor de oameni care se îmbolnăvesc de acele boli (a doua variabilă).

Corelația este un instrument valoros în statistică, dar problema apare atunci când decidem că asta implică şi o cauzalitate între cele două variabile. În acel moment facem eroarea de logică pe care am făcut-o eu mai sus, pentru că adevărul crud este acesta:

Corelația nu implică şi cauzalitate.

Concluzia la care am ajuns eu mai sus este rezultatul unei erori de logică ce se numeşte în latină *cum hoc, ergo propter hoc* şi se traduce în română astfel: „cu aceasta, deci din cauza acesteia”, adică, mai explicit: „ceva s-a petrecut împreună cu acest lucru, deci s-a întâmplat din cauza acestuia”. Această eroare de logică este strâns legată (şi adesea se confundă) cu alta, numită *post hoc, ergo propter hoc* („după aceasta, deci din cauza acesteia”), care afirmă că dacă un lucru s-a petrecut după un alt lucru, atunci primul l-a cauzat pe al doilea. Fie că le suprapui, fie că le tratezi separat, ambele afirmații sunt false.

Există mai multe situații în care cauza este dedusă în mod ilogic din corelația dintre două variabile (A şi B). Avem astfel eroarea de logică numită *cauzalitate inversă*, în care conchidem că B îl cauzează pe A. De exemplu:

• Observăm că viteza cu care morile de vânt se învârt creşte sau scade odată cu viteza vântului.

• Putem deduce astfel că vântul este produs de rotația morilor de vânt.

Această concluzie este falsă, rotația morilor de vânt nu este cauza vântului. În realitate, lucrurile se petrec invers: vântul cauzează rotația morilor de vânt şi putem dovedi asta foarte uşor: vântul poate fi observat şi în locuri în care nu există astfel de mori, în timp ce, pentru a se roti, morile au nevoie să bată vântul.

A doua situație este *ignorarea unei cauze comune*, în care se afirmă că variabila A cauzează variabila B, dar se ignoră complet variabila C care le cauzează atât pe A, cât şi pe B. Un exemplu ar fi:

• Există o corelație foarte puternică între oamenii care adorm încălțați şi oamenii care se trezesc cu durere de cap.

• Concluzia este că adormitul încălțat duce la trezirea cu durere de cap.

Aici concluzia este greşită pentru că se ignoră prezența unui al treilea factor care poate cauza ambele variabile: să consumi băuturi alcoolice în exces şi să adormi beat. Dacă eşti beat, există posibilitatea să adormi încălțat, iar de dimineață o să te trezeşti, fireşte, cu o durere de cap de toată frumusețea.

A treia situație este *cauzalitatea bidirecțională*, în care se ignoră faptul că A şi B se pot cauza reciproc. De exemplu, să zicem că vrei să conservi păşunile din savană, aşa că doreşti să scapi de elefanți (pentru că mănâncă iarba care alcătuieşte păşunile). Ar fi însă o acțiune greşită, deoarece, deşi elefanții se hrănesc cu iarbă, şi iarba se „hrăneşte" cu îngrăşământul natural lăsat în urmă de elefanți. Astfel, deşi elefanții mănâncă iarba, ei ajută şi la creşterea ierbii din savană.

A patra situație este pur şi simplu *coincidența*: cel mai probabil este pur şi simplu o coincidență că A se corelează cu B şi de fapt nu există nici o cauză care să ducă de la unul la celălalt. În exemplul de la începutul acestui capitol, e fix vorba de coincidență.

Este o pură coincidență faptul că numărul de oameni care mor înecați în piscine creşte sau scade odată cu numărul de filme în care joacă Nicolas Cage.

Când presa bagă strâmbe

Eroarea logică de *corelație care implică şi cauzalitate* este foarte des întâlnită în presă. Acum nu ştiu câte publicații online sau offline fac această greşeală pe bune sau pur şi simplu manipulează, dar ştiu că oamenii care citesc anumite publicații sunt adesea păcăliți de titluri precum: *Un*

elev şi-a bătut cu bestialitate părinții după ce a jucat Doom pe calculator.

E un titlu similar cu ce ai putea găsi (sau ai găsit în trecut) într-un articol de ziar. În caz că nu ştii, Doom este un joc pe calculator cu împuşcături (jucătorul deține rolul unui personaj care împuşcă tot felul de demoni, având mai multe arme la dispoziție). O să te dezumflu puțin şi o să-ți spun că până în momentul de față nu s-a dovedit o legătură de cauzalitate între jocurile video violente şi copiii excesiv de violenți. Şi totuşi, discuția pe marginea acestui subiect persistă de cel puțin 20 de ani şi nu dă semne că s-ar opri.

Revenind la titlu, el este un exemplu clasic de *post hoc, ergo propter hoc*. Informația dată doar în titlu este foarte neclară şi nu este suficientă pentru a ne putea forma o părere. Aflăm că băiatul şi-a bătut părinții după ce a jucat un joc video violent, dar întrebarea-cheie ignorată este: *la cât timp după* A (jucatul de Doom) s-a întâmplat B (bătutul părinților)? Este o întrebare importantă, pentru că de multe ori afli că de fapt tipul a jucat ultima oară Doom cu două luni înainte de eveniment, lucru care diminuează drastic presupusa relație de cauzalitate. E ca şi cum cineva ar spune: „Alex a spart cu capul, de nervi, un perete, după ce s-a spălat pe dinți. Concluzia este că spălatul pe dinți l-a făcut să devină violent. Alex ar trebui să nu se mai spele pe dinți”. Dar eu m-am spălat pe dinți la ora 10.00 (mă trezesc mai greu) şi am spart peretele cu capul abia după-amiază, la ora 17.00.

De asemenea, după cum s-a întâmplat de-a lungul timpului, presa „uită” să menționeze (sau pur şi simplu n-o interesează) că adesea copiii care comit astfel de fapte violente au un anturaj dubios, au probleme la şcoală, sunt ei înşişi victimele unor abuzuri sau pur şi simplu au nişte probleme de natură psihică.

Poezia cu vaccinurile şi autismul

Un alt exemplu elocvent este cel al antivaccinişţilor şi al afirmației lor principale: *vaccinurile cauzează autism.* Mai exact, este vorba de vaccinul ROR (Rujeolă-Oreion-Rubeolă, în engleză *MMR – Measles-Mumps-Rubella*) care ar fi, spun ei, cauza principală a numeroaselor cazuri de autism ce tot apar de câțiva ani încoace. Dovezile? Un articol dintr-un jurnal ştiințific (promit să revin asupra lui mai încolo) şi o corelație pozitivă între numărul de copii vaccinați şi numărul de cazuri de autism la copii. Creşte variabila A, creşte şi variabila B. Tu ce crezi?

Pe măsură ce au apărut mai multe vaccinuri, ele au fost oferite populației, aşa că e cât se poate de firesc că a crescut numărul de imunizări. Ba chiar, datorită lor, am reuşit să eradicăm *variola*. Îți dai seama ce înseamnă asta?! Să elimini o boală de pe fața Pământului este una dintre cele mai mari realizări ale omenirii din întreaga sa istorie. Din păcate, mai sunt o grămadă de alte boli care ar trebui eradicate. Din fericire, avem deja la dispoziție o mulțime de vaccinuri şi încă pe atâtea vor fi create şi dezvoltate. Datorită progresului tehnologiei şi cunoştințelor medicale.

Şi totuşi, cum explicăm corelarea cu acele cazuri de autism? De ce au crescut? Cel puțin în SUA, autismul a devenit prevalent după anul 2000, când cercetătorii au început să-l urmărească. Din cauză că rata cazurilor de autism a crescut, oamenii au început să se teamă de o epidemie. De unde şi teama că vaccinurile ar cauza această afecțiune. Cu toate acestea, adevărul este mult mai simplu şi mai interesant: nu a crescut numărul cazurilor de autism (adică nu au fost afectați mai mulți copii), ci pur şi simplu am învățat să depistăm mai bine acele cazuri!

Conform unui articol din *Scientific American*, primul diagnostic de autism a fost dat în 1943, când Leo Kanner a

introdus termenul de *autism infantil* pentru a descrie copiii care păreau izolați social. Conform criteriilor de diagnostic ale lui Kanner, cercetătorii din 1966 estimau că în SUA unul din 2.500 de copii avea autism. În 2000, se estima că unul din 150 de copii avea autism, iar în 2017 se estima că unul din 68 de copii avea autism. Motivul pentru care a crescut numărul de cazuri este, printre altele, pur şi simplu faptul că cercetătorii din 1966 luau în considerare cazurile severe de autism, şi nu pe cele cu nişte caracteristici mai subtile ale acestei afecțiuni. Cu timpul însă, cunoştințele medicale au avansat, iar medicii şi-au îmbunătățit metodele de depistare.

Autismul are în ziua de azi un spectru mai larg, cuprinzând mai multe criterii decât pe vremea lui Leo Kanner, în 1943. În trecut, multe persoane care sufereau de autism erau diagnosticate cu alte afecțiuni, precum dizabilitate intelectuală, sau, dacă aveau o formă mai uşoară, erau pur şi simplu priviți ca nişte oameni care se purtau mai ciudat. În 1994 *DSM* (*Manualul de Diagnostic şi Statistică al Tulburărilor Mentale*) a lărgit definiția autismului, incluzând şi sindromul Asperger în partea mai „blândă” a spectrului. În 2013, *DSM-–5* (ediția a cincea a manualului) a introdus autismul, sindromul Asperger şi *tulburarea globală (pervazivă) de dezvoltare – nespecificată altfel* (da, aşa se cheamă afecțiunea) în acelaşi diagnostic. Un rol foarte important îl joacă şi conştientizarea autismului: cazurile par că s-au înmulțit şi pentru că am devenit mult mai conştienți de această afecțiune. Dacă în trecut persoanele care sufereau de autism erau pur şi simplu instituționalizate şi deveneau invizibile, în ziua de azi pot primi ajutor de specialitate şi pot fi înregistrate în diverse rapoarte din care se pot realiza statistici.

Acum, fireşte că există posibilitatea să fi crescut numărul de cazuri şi din diverse cauze biologice. Ele există, dar

realitatea este că această creştere îngrijorătoare a cazurilor de autism e cauzată tocmai de faptul că am învățat să-i depistăm mai bine pe cei cu această tulburare şi să ne ocupăm mai bine de ei.

Nu erau mai puțini oameni cu autism pe vremuri, ci pur şi simplu nu erau diagnosticați, nu se ştia că au această afecțiune.

Iată cum, în realitate, se dovedeşte că în corelația dintre vaccinuri şi autism nu există şi o relație de cauzalitate, cauzele variabilelor respective fiind total diferite. Aş adăuga, de asemenea, că în prezent (datorită naturii lor de medicamente preventive) vaccinurile sunt printre cele mai bine reglementate medicamente, existând numeroase studii (cel puțin 25 în cazul vaccinului ROR) care confirmă că *nu* există nici o legătură între ele şi autism.

Schimbare de situație: când corelația chiar implică o cauzalitate

Şi totuşi, ideea asta de corelație care să implice automat şi cauzalitate este cât se poate de normală, dacă stăm să ne gândim mai bine. La fel ca apophenia şi pareidolia, nevoia de a vedea o cauzalitate în corelație este strict legată de nevoia noastră de a crea ordine în haosul ce ne înconjoară (A şi B nu pot fi corelate din pură coincidență, sigur una o cauzează pe cealaltă, ne gândim adesea). În natură, în ştiință şi în viața de zi cu zi există destule evenimente în care corelația chiar implică şi cauzalitate: de exemplu, cu cât au parte de mai multă lumină solară, cu atât plantele cresc mai mult. Cu cât încălzeşti mai mult un ibric cu apă, cu atât mai multă apă o să treacă din starea de agregare

lichidă în starea de agregare gazoasă. Şi exemplele pot continua.

Bun, în cazul ăsta, cum deosebim până la urmă eroarea de logică de concluzia corectă? În ştiință, o grămadă de dovezi se bazează pe corelarea unor variabile; mai ales în domenii precum medicina, psihologia şi sociologia, corelarea este un tip valoros de dovadă ştiințifică, fiind folosită ca indicator pentru existența unor tipare interesante. Cu toate acestea, oamenii de ştiință au grijă mereu să nu uite că o corelație nu înseamnă neapărat şi cauzalitate: presupunerea că A îl cauzează pe B doar pentru că A este corelat cu B nu este acceptată în general. Pentru a putea afirma că există o relație de cauzalitate între două variabile corelate, oamenii de ştiință trebuie să realizeze o serie de experimente folosind metoda ştiințifică.

Înțelegi în ce constă diferența? În dovezi.

În ştiință, în momentul în care se descoperă o corelație, se verifică posibila cauzalitate prin experimente.

În schimb, atunci când cineva face eroarea de logică prin care conchide că din corelație rezultă direct cauzalitatea, el foloseşte pur şi simplu corelația ca argument – şi atât. Fie că vorbim de un tratament, o boală, nişte factori sociali sau economici sau mai ştiu eu ce, corelația de una singură nu poate fi folosită ca dovadă pentru o relație cauză–efect. E uşor şi tentant să tragi concluzii pripite bazate pe o anumită corelație, de aceea este foarte important să ai un ochi ager cu care să observi imediat eroarea de logică.

Planul B: studiile ştiințifice

Modul de operare standard când eşti adept al pseudoştiinței este să juri şi să te dai de ceasul morții că ştiința nu va putea explica niciodată (sau nu acum, cel puțin) toate fenomenele alea pe care le descrii. Dar câteodată ai nevoie de nişte extra-convingere (mai ales dacă ai în fața ta un public ceva mai sceptic) şi trebuie să recurgi la arma ta secretă: *studiile ştiințifice*.

Stai... ce?

Da, oricât de ciudat ar suna, în momentul în care vrea să câştige un plus de prestigiu şi încredere din partea publicului, pseudoştiința recurge la studii ştiințifice. Ironic, nu-i aşa? Pentru că oricât ai îndruga tu verzi şi uscate, cumva, într-un colțişor mai puțin explorat al minții tale, ştii totuşi că ştiința este de încredere. Să nu ne amăgim însă: în majoritatea covârşitoare a cazurilor, studiile ştiințifice nu dau dreptate şi nu aduc nici un plus de valoare afirmațiilor pseudoştiințifice. Dar dacă le suceşti destul şi culegi ce vrei din ele, pot să-ți confirme orice vrei! În general, tactica asta o vezi folosită de publicațiile online de pseudoştiință (Collective Evolution, The Mind Unleashed, Awareness Act, Efemeride, Cocoon şi alte site-uri care sper să dea ortul popii până să public cartea asta... am şi eu dreptul să visez!), unde apar articole de genul „Noi studii afirmă că fluorul este toxic” sau „Un nou studiu confirmă că viața de după moarte există” sau „Fizica cuantică dovedeşte că realitatea este o iluzie!” şi alte tâmpenii.

În ştiință, studiile ştiințifice sunt o parte extraordinar de valoroasă a metodei ştiințifice şi a încercării noastre de a înțelege fenomenele din univers. Foarte pe scurt, un studiu ştiințific este consemnat într-un articol pregătit de o echipă de cercetători despre un anumit subiect, în care sunt incluse informații şi rezultate obținute în urma experimentelor efectuate de autori. Un studiu ştiințific este scris într-un limbaj tehnic şi clar, astfel încât să nu lase loc

de interpretări, exprimând în mod absolut neambiguu de la ce premisă/observație au pornit cercetătorii, care a fost metodologia aplicată şi cum s-au făcut experimentele în urma cărora s-au obținut rezultatele.

Studiul ştiințific nu are mare putere de unul singur, dar este foarte important pentru că, după publicarea sa, alți oameni de ştiință îl pot prelua în încercarea de a-i replica rezultatele. Dacă şi ei reuşesc să le obțină şi publică un alt studiu care să-l confirme pe primul, atunci fundamentul acestuia este întărit.

Când e vorba de articole pseudoştiințifice care folosesc studii ştiințifice ca surse, poți da de două tipuri:

• Cele valide, făcute corect, dar înțelese prost de cel care scrie despre ele;

• Cele făcute incorect, de o calitate îndoielnică, provenite din nişte reviste ştiințifice de o calitate la fel de îndoielnică.

Hai să vedem concret cum arată fiecare caz.

Fluor de mucegai – când înțelegi ce vrei dintr-un studiu ştiințific

Prin aprilie 2018, unul din cele mai noi site-uri de pseudoştiință, Awareness Act, a publicat un articol intitulat „Fluoride Officially Classified As A Neurotoxin In World's Top Medical Journals" („Fluorul – clasificat oficial ca neurotoxină în revistele medicale internaționale de top").

Acum nu o să reproduc aici întregul articol, dar iată primele două paragrafe (traduse de mine) ca să putem înțelege despre ce vorbim:

„Numărul dovezilor despre cât de negativ poate fi impactul fluorului asupra sănătății noastre a crescut rapid de-a lungul ultimilor ani. Oamenii speră că prin aducerea la

cunoştință a acestui fapt putem înlătura fluorura de sodiu din rezervele de apă de pe mapamond.

Recent s-a făcut un mare pas în această direcție. Într-una din cele mai prestigioase reviste medicale, *The Lancet*, fluorul a fost în sfârşit clasificat ca neurotoxină 100%. Asta îl pune în aceeaşi categorie cu elemente precum plumbul, arsenicul şi mercurul."

La fel ca frica de E-uri, despre care am vorbit deja, frica asta de fluor în apă sau în pasta de dinți este cât se poate de atractivă, iar detaliile motivelor pentru care e folosit fluorul sunt la fel de neinteresante pentru ei. Prima întrebare la care e musai să răspundem pentru a înțelege toată debandada asta de articol este: *de ce punem fluor în apă (sau în pasta de dinți)?* Conspiraționiştii susțin că e vorba de un complot mondial pentru a menține populația docilă (aceleaşi rezultate sunt obținute, zice-se, şi prin folosirea de iod în sare sau clor în apă) sau pur şi simplu ca să ne îmbolnăvească de cancer. Scopul este de fapt mai puțin malefic:

Majoritatea oraşelor îşi tratează cu fluor apa pentru a combate cariile populației.

Eficacitatea fluorului în combaterea cariilor este foarte bine documentată încă din anii 1940 şi folosirea lui e o soluție foarte bună şi ieftină prin care populația să poate fi ferită. În mod similar se procedează şi cu clorul din apa potabilă (folosit pentru a distruge bacteriile care pot îmbolnăvi lumea de holeră, dizenterie sau febră tifoidă) sau cu iodul din sare (folosit pentru a preveni deficiența de iod, care poate duce la guşă şi cretinism).

Când vorbim de fluorul din apă însă, este foarte important de specificat că nu vorbim de fluor *ca element chimic*, ci de nişte compuşi chimici cu fluor. Astfel,

fluorizarea apei se face în general prin adăugarea în apa potabilă de: fluorură de sodiu (NaF), acid hexafluorosilicic (H_2SiF_6) şi fluorosilicat de sodiu (Na_2SiF_6). Organizația Mondială a Sănătății recomandă un nivel de la 0,5 până la 1,5 mg/l (miligrame pe litru), în funcție de climă şi alte surse de fluor.

Ca nivel al fluorizării apei potabile, SUA stă cel mai bine, un studiu arătând că, în 2010, 66% din cetățenii SUA aveau acces la apă potabilă fluorizată. Europa, în schimb, stă mai prost: doar 2% din cetățenii acestui continent au acces la apă fluorizată, anume în Regatul Unit al Marii Britanii, Irlanda, Spania şi Serbia. (Menționez că nu am găsit statistici pentru România, Google preferând să mă îngroape în linkuri cu articole conspiraționiste.) Aha! Este acesta un indiciu că într-adevăr fluorul din apă ne face rău? N-aş zice. Deşi mulți conspiraționişti folosesc această statistică (procentul redus de cetățeni europeni cu acces la apă fluorizată) drept dovadă că fluorul în apă este periculos, este foarte important de reținut că motivul principal pentru care restul țărilor din Europa au ales să nu mai bage fluor în apa potabilă este că *pur şi simplu oamenii obțin fluorul din alte surse.* Într-adevăr, numeroase studii atestă faptul că țările industrializate nu au nevoie de fluor în apă, deoarece îl obțin din alte locuri, precum pasta de dinți, dar şi sare sau lapte. Germania, de exemplu, a renunțat din anii 1970 la fluorizarea apei potabile, dar din 1991 a băgat fluor în sare, tot în ideea de a opri cariile. Pe lângă asta, în funcție de poziția geografică, apa poate conține în mod natural diferite cantități de fluor. După cum vezi, nici unul din motive nu coincide cu „vor să ne controleze” sau „pentru că fluorul ne dă cancer”.

În fine, revenind la articolul de pe Awareness Act, prima neregulă apare în momentul în care ni se spune că studiul ştiințific a fost publicat în revista ştiințifică *The Lancet,* deşi

a fost de fapt publicat în *Lancet Neurology.* Mă rog, doar caut nod în papură, distracția abia acum începe. Vezi tu, studiile şi revistele ştiințifice nu clasifică *nimic*. Pur şi simplu nu au autoritatea necesară. De asemenea, doar pentru că un studiu este publicat *nu înseamnă* că informațiile sau rezultatele sale sunt automat valide şi definitive. Ele doar pun o problemă, oferă nişte dovezi, care apoi sunt reproduse şi dezbătute de oamenii de ştiință. „Poftiți, băieți, noi am ajuns la concluzia asta, voi ce părere aveți?" *Peerreview*! Asta-i tot ce pot face. Organizațiile guvernamentale precum OMS sunt cele care, folosindu-se de dovezi şi informațiile obținute prin cercetare, determină dacă o substanță chimică este un pericol pentru sănătatea noastră şi o reglementează corespunzător.

Să rezumăm. Un studiu ştiințific:

- nu este definitiv;
- nu este automat valid doar pentru că a fost publicat;
- poate fi realizat defectuos.

Puterea unui studiu ştiințific stă în replicarea lui de către alți cercetători. Dacă este doar el, singur cuc, cu autorii lui, atunci nu m-aş aventura să iau de bun ce scrie acolo. De-aia trebuie să ai grijă cu articolele pe care le tot vezi în *newsfeed*, că nu trece o săptămână fără să citeşti pe Facebook (sau pe ce rețele de socializare îți pierzi timpul) cum că „Un studiu arată că oamenii care vorbesc cu foştii/fostele sunt probabil psihopați" sau „Un studiu arată că oamenii care întârzie trăiesc mai mult". Este vorba de un singur studiu? Atunci citeşte articolul cu oarecare rezerve, doar ca pe o curiozitate, nu-l lua de bun. Publicațiile online (inclusiv alea de pop science) nu se interesează ce zic alți cercetători despre acel studiu, dacă a fost retras (vorbim mai multe despre asta mai încolo) sau în ce condiții a fost realizat. E studiu ştiințific, deci e literă de lege, nu? Nu.

Şi apropo de publicații online, de obicei când acestea publică articole care se referă la studii ştiințifice fie copiază textul din altă sursă care a tradus foarte prost studiul, fie îl traduc ei înşişi cât de prost le permite timpul. Ce? Îți imaginezi că ăia de pe Science Alert sau I Fucking Love Science sunt cercetători? Nu, sunt oameni ca mine şi ca tine, care interpretează ce şi cum înțeleg. De bine, de rău, ăştia se chinuie să înțeleagă exact ce au zis ăia, în schimb, în cazul site-urilor de pseudoştiință, precum Awareness Act, dăm peste adevărate comori ale incompetenței. Pur şi simplu citesc studiul ştiințific pe diagonală (dacă îl citesc), interpretează cum vor ei şi BAM! – avem articol. Revenind însă la articolul nostru cu fluorul, să nu uităm de această bijuterie: „[...] fluorul a fost în sfârşit clasificat ca neurotoxină 100%. Asta îl pune în aceeaşi categorie cu elemente precum plumbul, arsenicul şi mercurul”.

Din această bucățică de text îți poți da seama cât de puțin ştie autorul despre subiectul în discuție. El afirmă despre fluor că e „neurotoxină 100%” de parcă, gata, asta-i o caracteristică absolută a lui. Fluorul e neurotoxină 100%. Punct. Deci e nociv. Punct. În realitate, sintagma asta nu are nici un sens şi nici un om de ştiință (toxicolog, medic, chimist) nu o s-o folosească în viața lui; mai degrabă o să-ți vorbească de LD50. După cum am discutat deja, *doza face otrava*, deci la fel ca orice substanță, şi fluorul sau compuşii săi pot deveni toxici dacă sunt ingerați într-o anumită doză. La fel şi apa, sarea, oxigenul şi alte elemente chimice sau compuşi chimici care te ajută să trăieşti. Nici unul nu este toxic pur şi simplu, ci *devine* toxic în funcție de doză. Dacă fluorul e neurotoxină 100%, cum evaluezi apa? Cât la sută din ea e toxică? Nu are nici un sens formularea asta!

Iată motivul principal pentru care trebuie să fii circumspect când citeşti orice fel de articol de pe internet referitor la nu ştiu ce nou studiu ştiințific: sunt şanse foarte

scăzute ca autorul articolului să înțeleagă ce scrie în acel studiu. Cele mai frecvente cazuri sunt cele în care un studiu ştiinţific vorbeşte despre o legătură între două lucruri: autorii studiului spun „A este corelat cu B, având în vedere C, presupunând că D în condițiile E”, în timp ce mass-media înțelege doar „A îl cauzează pe B”. Am spus mai sus că studiile ştiinţifice sunt scrise într-un limbaj tehnic şi clar, care să nu lase loc de interpretări. De exemplu, în momentul în care într-un studiu scrie că „se sugerează” o legătură între A şi B, păi doar *se sugerează*, în nici un caz nu înseamnă că legătura dintre A şi B este certă (cum înțeleg oamenii în general). Sau când un studiu spune „s-a arătat că există o legătură statistic semnificativă între compusul A şi boala B”. În viața de zi cu zi, „semnificativ” înseamnă „important”, că s-a produs ceva important, dar în ştiinţă ceva (statistic) semnificativ este pur şi simplu un rezultat care are mai puțin de 5% şanse să apară din întâmplare. Nu indică sub nici o formă ceva important la care merită să caşti ochii, ci pur şi simplu o chestie OK, normală. De aia e musai să înțelegi terminologia unui studiu ştiinţific când te apuci să-l citeşti sau să scrii despre el.

Ce spune, de fapt, studiul despre care vorbesc cei de la Awareness Act? În secțiunea „Abstract” (partea care rezumă într-un paragraf sau în mai puțin de 300 de cuvinte aspectele majore ale întregului studiu ştiinţific) scrie aşa:

„[...] Pentru a controla pandemia de neurotoxicitate asupra dezvoltării creierului, propunem o strategie globală de prevenție. Substanțele chimice netestate nu ar trebui să fie bănuite că sunt sigure pentru dezvoltarea creierului, iar substanțele chimice folosite în mod curent şi toate substanțele chimice noi ar trebui, deci, să fie testate pentru neurotoxicitate asupra dezvoltării.”

Practic, autorii articolului spun că toate substanțele chimice ar trebui considerate neurotoxice pentru copii,

având în vedere inabilitatea ştiinţei de a evalua în mod precis sau eficient neurotoxicitatea pe creierele în dezvoltare, citând cercetări mai vechi pe fluor ca exemplu pentru ideea de substanţă chimică potenţial periculoasă. Nu ţi se pare că e o diferenţă ca de la pământ la cer între ce spun cei de pe Awareness Act şi studiul respectiv? Ţi se pare că e acelaşi lucru? Nu-s eu cel mai perspicace om de pe planetă, dar mie-mi sună a două lucruri diferite.

Tr**ădă**torii

Pe lângă neînţelegerea gravă de care dau dovadă autorii acelui articol, e musai să menţionez şi că însuşi studiul ştiinţific calcă în străchini şi a fost criticat (chiar în *Lancet Neurology*) de o grămadă de oameni de ştiinţă din domeniu pentru că e imprecis şi foloseşte termeni alarmişti. S-ar putea să te surprindă, ba chiar să te şocheze, dar nu orice studiu ştiinţific este neprihănit ca o fecioară.

De fapt, întreaga comunitate ştiinţifică are de furcă de ani de zile cu membri pentru care „metoda ştiinţifică” e mai degrabă numele unui fel de salată sau pentru care ştiinţa se face în funcţie de cine are cei mai mulţi bani. Deoarece, şoc, oamenii de ştiinţă sunt oameni şi *unii* n-au pic de etică sau preferă să-şi urmeze îndeaproape credinţele, prejudecăţile şi preconcepţiile. Nu există pădure fără uscături.

Deşi o grămadă de studii sunt rezultatul unei etici îndoielnice (adică autorul a ales să facă nişte bani în plus în loc să facă ştiinţă ca la carte), premiul de excelenţă îl câştigă fără doar şi poate Andrew Wakefield, care a publicat pe 28 februarie 1998, împreună cu echipa sa, în revista ştiinţifică *The Lancet*, un studiu în care, printre altele, făcea legătura între autism şi vaccinul ROR (Rujeolă-Oreion-Rubeolă). Povestea, pe scurt, stă cam aşa:

• În aprilie 1994, în Anglia, un avocat pe nume Richard Barr a dat în judecată Aventis Pasteur, SmithKline Beecham şi Merck, producători ai vaccinurilor Immravax, Pluserix-MMR şi MMR II (vaccinuri ROR) – şi a câştigat. Potrivit reclamației, vaccinurile ROR erau în general defecte şi nu ar fi trebuit folosite. (Parțial adevărat: în 1988 s-a descoperit că vaccinuri precum Immravax şi Pluserix-MMR prezintă un risc inacceptabil de mare de meningită aseptică. În consecință, în 1992 acestea au fost scoase de pe piață şi înlocuite cu MMRII, care era sigur.)

• Richard Barr era deja specializat în darea în judecată a companiilor farmaceutice. Deşi a mai încercat să dea în judecată în 1980 producătorii vaccinului pentru tuse convulsivă, nu a reuşit. Ca avocat, aparent, nu făceai bani în astfel de cazuri. Dar asta avea să se schimbe când în Anglia a fost introdusă Legea pentru protecția consumatorului din 1987, care permitea ca producătorii şi distribuitorii de medicamente să fie dați în judecată pentru daune aduse de produsele lor. Este o idee bună, clar! Numai că Barr s-a plasat profesional într-un loc confortabil din care putea să profite de această lege.

• Ulterior, observând două studii ştiințifice publicate de Wakefield în care se explora legătura dintre rujeolă, boala lui Crohn şi bolile inflamatorii intestinale, Barr l-a contactat pe autor pentru o expertiză. Asta se întâmpla în 1996.

• În februarie 1998, Wakefield publică studiul care face legătura dintre vaccinul ROR şi autism (în baza unui sindrom proaspăt inventat de Wakefield: *enterocolită autistică* îi spunea el – şi nu, nu există), având ca eşantion 12 copii cu autism. Îl cunoştea deja pe Richard Barr de doi ani.

Dar nu neapărat studiul a creat valuri, ci conferința de presă care a urmat publicării studiului; conferință în care Wakefield a afirmat că părinții a 8 copii din 12 dădeau vina

pe vaccinul ROR pentru faptul că, la doar câteva zile după vaccinare, copiii lor de aproximativ 14 luni au dezvoltat simptome de autism şi că (citez) „nu mai pot susține folosirea continuă a acestor trei vaccinuri combinate până când această problemă nu se va rezolva”. Aproape imediat această conferință a fost criticată de comunitatea ştiințifică pentru că ar fi fost, de fapt, „ştiință prin conferință de presă” (*science by press conference*), practica prin care unii oameni de ştiință pun sub vizorul mass-media diverse rezultate ale cercetărilor efectuate de ei *înainte* ca acestea să fie verificate de restul comunității ştiințifice. Termenul este folosit în sens peiorativ, pentru că cei care apar în astfel de conferințe de presă urmăresc doar atenția mass-media, conştienți fiind că este puțin probabil să câştige aprobarea comunității ştiințifice. Reclama prematură încalcă în mod decisiv ideea de *peerreview* independent a metodei ştiințifice: înainte de a fi difuzate şi a li se face reclamă, acestea trebuie examinate din scoarță în scoarță şi independent de către comunitatea ştiințifică. Procedeul standard este fix acela de care am vorbit până acum: publicarea studiului într-o revistă ştiințifică, pentru ca şi alți cercetători să-l evalueze şi verifice. Dar Wakefield nu a făcut asta. El a decis ca în urma unui singur studiu (al său) să vorbească public, în fața jurnaliştilor, despre posibilul şi nedoveditul pericol al vaccinului ROR asociat cu autismul.

(Fireşte, cazul lui Wakefield nu e singurul exemplu de ştiință prin conferință de presă. Altul – unul din cele mai notabile – a avut loc în septembrie 2012, când Gilles-Éric Séralini a susținut o conferință de presă în care a afirmat că alimentele modificate genetic au provocat cancer la şobolani. Acest lucru s-a întâmplat în ajunul publicării unui studiu ştiințific şi a unei cărți, precum şi înainte de premiera unui film, toate pe acelaşi subiect, şi a fost preambulul unei inițiative de etichetare a alimentelor modificate genetic.

Ulterior s-a descoperit că băiatul nostru le cerea jurnaliştilor să semneze contracte de confidențialitate pentru a putea primi studiul ştiințific respectiv, special pentru a-i împiedica să discute studiul cu alți oameni de ştiință.)

Până acum însă, deşi sună totul foarte dubios şi cam bate la ochi, nimic nu e sigur. Poate Wakefield era totuşi un medic mânat de bune intenții. Numai că, în februarie 2004, jurnalistul Brian Deer a publicat în *The Sunday Times* rezultatul unei investigații din care s-a aflat că:

• Părinții a patru sau cinci dintre copiii care au participat la experimentele pentru acel studiu făceau parte din grupul celor care tocmai se pregăteau să dea în judecată producătorii de vaccinuri ROR;

• Andrew Wakefield a primit 55.000 de lire sterline de la Agenția de Asistență Juridică (agenție al cărei scop este pur şi simplu să sprijine oamenii din Anglia şi Wales în probleme juridice), fiind cooptat pentru a găsi dovezi că vaccinul ROR cauzează autism;

• De asemenea, părinții multor copii care au participat la studiul lui Wakefield erau clienții lui Richard Barr.

Tot Brian Deer scria în 2006, tot în *The Sunday Times*, că până la urmă, în total, Wakefield a primit cam 435.643 de lire sterline (plus cheltuieli) de la avocați pentru a dovedi că vaccinurile sunt periculoase şi că a început să fie plătit încă dinainte să publice studiul în *The Lancet*. De asemenea, el a manipulat informații de-ale pacienților pentru a ajunge la rezultatele dorite.

Imediat ce a devenit cunoscut că întregul studiu a fost o fraudă bazată pe conflict de interese, 10 din cei 12 coautori şi-au retras numele din studiul în care Wakefield făcea legătura dintre vaccinuri şi autism, deşi susțineau că această idee merită să fie explorată în continuare. Apoi, în 2010, *The Lancet* a retras în mod oficial acest studiu. Între iulie 2007 şi mai 2010, Wakefield a fost audiat de Consiliul

General al Medicilor din Marea Britanie pentru abateri profesionale, printre care faptul că a cumpărat mostre de sânge (a câte 5 lire) de la copiii invitați la petrecerea zilei de naştere a fiului său şi că a cerut să le fie făcute pacienților participanți la studiu diverse investigații invazive, precum colonoscopii, biopsii ale colonului şi puncții lombare, fără aprobarea departamentului de etică. De asemenea, foarte important, a fost audiat şi pentru că nu a declarat *conflictele de interese* în momentul publicării studiului. Declararea conflictelor de interese este un pas foarte important pentru orice om de ştiință care publică un studiu, el fiind obligat să menționeze de unde au venit banii dacă studiul a fost sponsorizat.

Din 1998 şi până în prezent, s-au făcut numeroase studii peer-reviewed asupra vaccinurilor, ale căror rezultate susțin că nu există nici o legătură între vaccinul ROR (sau oricare alte vaccinuri) şi autism.

Numărul de medici şi oameni de ştiință din domeniul medicinei care acceptă vaccinurile față de cei care nu le acceptă este la fel de mare ca al fizicienilor care acceptă că gravitația există şi că gătitul la cuptorul cu microunde nu ne face rău, la fel de mare ca al astrofizicienilor, astronomilor şi geologilor care acceptă că Pământul e sferic, nu plat, şi că are o vârstă mai mare de 6.000–10.000 de ani (de 4,6 miliarde de ani, mai exact), la fel de mare ca al biologilor, geologilor şi paleontologilor care acceptă teoria evoluției. Este covârşitor. Fireşte, pe lângă ei şi studiile lor, există şi o mână de alți oameni şi alte studii care susțin că vaccinurile ne fac mai mult rău decât bine, dar sunt doar ele, fără *peer reviews*. În schimb, au în spate o grămadă de obiecții din partea comunității ştiințifice pentru metodologia greşită şi pentru manipularea rezultatelor. Pentru că, da, un studiu

ştiinţific nu poate fi făcut oricum, iar mulţi cercetători greşesc încă de la conceperea şi punerea în aplicare a experimentelor. Iată câteva semne că experimentul dintr-un studiu ştiinţific este greşit:

• Lipsa unui *studiu controlat randomizat*. Ideal este ca la începutul experimentului să alegi aleatoriu un anumit număr de indivizi din populaţie şi să-i împarţi tot aleatoriu în *grupul de testare* (care primeşte tratamentul, de exemplu, dacă vorbim de studii clinice pentru un nou tratament) şi *grupul de control* (care nu primeşte medicamentul). Fireşte, nu în toate experimentele este necesar să existe un studiu controlat randomizat, dar, dacă nu există, motivele trebuie să fie clare şi justificate. De exemplu, dacă faci un studiu pentru a evalua efectele ţigărilor asupra sănătăţii umane, nu poţi pune în grupul de control oameni care n-au fumat niciodată.

• Se prea poate să îţi alegi greşit ţinta. Deşi nu e vorba de un experiment ştiinţific, uite un exemplu pertinent: în 1936, revista *The Literary Digest* a făcut un sondaj de opinie pe 10 milioane de oameni şi în baza lui a prezis că Alf Landon va câştiga alegerile pentru preşedinţie cu 57% din voturi. Dar Landon a pierdut, alegerile fiind câştigate de Franklin Delano Roosevelt. *The Literary Digest* a greşit pentru că şi-a ales eşantionul din rândul propriilor cititori, oameni înregistraţi că deţineau automobile şi oameni care aveau un abonament de telefon. În 1936, când ţara tocmai ieşea din Marea Criză economică, mulţi oameni nu-şi permiteau reviste literare, maşini sau telefoane, iar cei care nu-şi permiteau astfel de produse era mai probabil să-l voteze pe Roosevelt.

• Este foarte posibil ca numărul de participanţi să fie greşit. Fiecare experiment trebuie să aibă un *eşantion* destul de mare (sau destul de mic) astfel încât să permită totuşi şi nişte variaţii aleatorii. Dacă într-un experiment pentru a afla

eficacitatea unui tratament ai prea puțini oameni, există şansa ca în mod total accidental toți oamenii sănătoşi să ajungă în grupul de test, iar cei bolnavi în grupul de control, astfel că un tratament total ineficient ajunge să pară că îşi face treaba.

• Lipsa unui studiu *double-blind* (dublu-orb). Un studiu *blind* este cel în care subiecții experimentului nu ştiu în care grup se află (de test, sau de control). Un studiu *double-blind* este cel în care nici chiar experimentatorii nu ştiu acest lucru. În experimentele ştiințifice, studiile (*double-*)*blind* sunt extraordinar de importante pentru a evita *efectul placebo* la subiecți, *bias*-urile (prejudecățile, aşteptările) cercetătorilor şi efectul lor asupra experimentului. Dacă îi spui unui subiect că va primi un tratament pentru acea afecțiune, aşteptările lui pot avea un efect în vindecare. Deşi sună frumos, nu spune nimic despre eficacitatea unui tratament. De aceea, cel mai bine e să aibă toți (din orice grup ar face parte) aceleaşi aşteptări: „ia pastila asta, poate e medicamentul X, poate e doar o pastilă de zahăr (i se mai spune şi medicament homeopat, ha-ha!)”. *Double-blind*, în schimb, îi împiedică pe cercetători să le transmită subconştient subiecților indicii despre grupul în care se află, sau îi împiedică să trateze diferit un grup față de altul, sau să analizeze diferit rezultatele.

• Lipsa unei metodologii stricte. Nu ştiu dacă ai auzit ştirea aia cu elevii din nu ştiu ce țară (Anglia, parcă) care au dovedit printr-un „experiment ştiințific” că undele Wi-Fi de la routerul wireless din casă face rău plantelor. Am povestit despre asta la începutul cărții, dar reiau câte ceva, ca să-ți aduci aminte. Au pus şase ghivece într-o cameră cu Wi-Fi şi şase în altă cameră fără Wi-Fi, iar rezultatul a fost că primele şase plante s-au ofilit, în timp ce celelalte au dus-o chiar bine. La care mass-media a înțeles că în mod clar Wi-Fi-ul ne face rău şi nouă! În primul rând, eşantionul era

prea mic (12 plante), dar cea mai mare greşeală a fost că nu s-a făcut nimic pentru a elimina eventuale erori care puteau prejudicia acest mic experiment: starea de sănătate a plantelor nu a fost evaluată înainte şi după, condițiile în care au stat nu au fost controlate (temperatură, lumină) şi mă îndoiesc sincer că acea cameră fără Wi-Fi era chiar fără. Deschide-ți şi tu Wi-Fi-ul la telefon şi vezi câte rețele găseşti, câte se află în camera în care stai şi câte în alte camere sau apartamente. Undele radio au capacitatea de a trece lejer prin pereți.

Bineînțeles, mai sunt o grămadă de alte semne că un experiment nu este corect realizat (la care adăugăm, fireşte, nereguli de genul celor din cazul lui Andrew Wakefield).

Şi apropo de tribunale şi ştiință, am mai văzut în ultimii ani titluri de genul „Judecătorii din Italia au decis că vaccinurile cauzează autism”. Un exemplu concret este cel al unui tribunal din Rimini care a decis în iunie 2012 că un copil anonim a dobândit autism la *un an* după ce a făcut vaccinul ROR. Au întrebat un medic care şi-a dat cu părerea, ignorând toată literatura medicală de specialitate, şi aia a fost! În primul rând, majoritatea argumentelor antivaccin ale avocatului părții acuzatoare se bazau pe un singur studiu: cel al lui Wakefield. În al doilea rând, intrăm din nou în discuția *post hoc ergo propter hoc*: să acuzi vaccinul ROR pentru apariția autismului la un copil la *un an* după ce a fost administrat este o manevră extrem de trasă de păr. Şi eu am luat un paracetamol acum 6 luni, dar este total absurd să dau vina pe el pentru pneumonia care a dat peste mine acum.

Un tribunal nu decide dacă vaccinurile funcționează sau nu, nu este în măsură să hotărască dacă razele X ne fac rău sau nu şi nu are nici un drept să stabilească faptul că Pământul e plat. Nu intră în atribuțiile lui. Ştiința nu se face într-o secundă şi nu se face în tribunal. Cercetătorii stau

ani, zeci de ani, ca să facă un pas în față şi să dobândească nişte cunoştințe în marginea unui subiect. Probabil te gândeşti că totuşi avocații folosesc ca dovezi diverse articole ştiințifice, şi ar fi bine, dar adevărul crud e că atât ei, cât şi judecătorii sunt experți în drept, nu în cercetare ştiințifică. Tribunalele greşesc, indiferent că sunt din Italia, Anglia, România sau SUA, iar şansele să greşească cresc cu atât mai mult atunci când îşi bagă nasul unde nu le fierbe oala. Sper că ne-am înțeles.

Ca rezultat, în ziua de azi mapamondul este împânzit de antivaccinişti (mai ales de grupuri de mame pe Facebook), ale căror argumente au ca principal fundament (mă hazardez să spun *ca unic fundament*) studiul lui Wakefield. Un singur studiu ale cărui rezultate au fost manipulate, pe care autorul a primit bani cu grămada doar ca să scoată la lumină argumentele de care un avocat şi şleahta lui aveau nevoie ca să câştige un proces! Ştiința nu se face cu „vrem să obținem rezultatele astea, hai să căutăm dovezi care să le susțină”. Şi, până la urmă, nu ți se pare ironic că antivaccinişții nu au absolut nici o problemă să susțină o idee răspândită de un medic care a mințit şi a primit bani, deşi ei fix de asta îi acuză pe toți medicii?

Prădătorii

Am dat mai înainte un exemplu de studiu ştiințific făcut prost, publicat într-o revistă ştiințifică de prestigiu precum *The Lancet*. Dar ce este o revistă ştiințifică? Că n-am apucat să vorbim despre asta. O revistă ştiințifică este pur şi simplu o publicație periodică ce are scopul de a difuza cercetări noi sub formă de articole ştiințifice, cu rolul de a duce la progresul ştiinței. *The Lancet* (împreună cu *Nature*) este una dintre cele mai vechi şi prestigioase astfel de reviste (deşi a

călcat şi ea în străchini, după cum ai văzut), studiile ştiinţifice pe care le publică de obicei fiind de bună calitate.

După cum probabil ţi-ai dat seama, comunitatea ştiinţifică are şi ea nişte probleme. Problemele nu sunt cu metoda ştiinţifică, cu ideile şi conceptele ştiinţifice în sine, ci cu felul în care oamenii administrează metoda, felul în care sunt create experimentele (am văzut mai devreme nişte exemple) şi felul în care sunt publicate studiile. Astfel, de câţiva ani încoace, s-a format această tendinţă periculoasă numită *publish or perish* (publici sau pieri): cercetătorii se simt împinşi din spate să publice cât mai multe studii ştiinţifice, cât mai rapid, pentru a fi luaţi în considerare şi a primi burse de cercetare, putând astfel să-şi continue cercetările şi să avanseze în carieră. Este o presiune imensă. După cum probabil te aştepţi, creşte numărul de studii ştiinţifice, ceea ce are mai mereu ca rezultat scăderea calităţii lor. Unii cercetători, în goana de a-şi publica mai repede lucrările, trec cu vederea diverse erori sau corelaţii care nu implică şi cauzalitate, şi o fac fie intenţionat, fie neintenţionat. Peter Higgs, unul dintre cercetătorii care au descoperit *bosonul Higgs*, a declarat că dacă în 1964 (când a făcut primele cercetări ce aveau să ducă la această descoperire monumentală) comunitatea ştiinţifică ar fi avut aşteptările pe care le are din anii 1990 încoace (de când a început mania *publish or perish*), cu siguranţă nu ar mai fi putut continua studiile şi experimentele necesare. „În ziua de azi nu aş primi vreun loc de muncă în acest domeniu. Nu cred că aş fi considerat destul de productiv”, spunea pe 6 decembrie 2013, într-un articol din ziarul *The Guardian.*

Problema e că o revistă ştiinţifică precum *The Lancet* sau *Nature* nu primeşte un studiu mediocru, iar dacă primeşte aşa ceva editorii o să-l întoarcă pe toate părţile şi vor găsi şi cele mai mici nereguli din el. Şi nu pentru că sunt oameni răi la suflet, ci pentru că aşa funcţionează ştiinţa şi *peer*

review : îți evaluează studiul şi încearcă (justificat) să caute cele mai mici nereguli, ca să se asigure că a fost realizat corect. Dacă studiul tău nu e publicat, ai lucrat degeaba şi nu o să-ți dea nimeni bursă de cercetare, iar cariera ta n-o să avanseze. Ce-i de făcut?

O idee este să încerci să-ți publici studiul într-o revistă *open access* (*OA*). Exemple de astfel de reviste: *PLOS* (*Public Library of Science*), *BioMed Central, PubMed Central* sau *arXiv.* După cum le spune numele, revistele *open access* sunt deschise publicului, astfel încât oricine le vizitează site-urile poate citi studiile publicate acolo (spre deosebire de revistele tradiționale precum *The Lancet* sau *Nature*, în cazul cărora vizitatorii trebuie să plătească un abonament pentru a putea citi conținutul studiilor fie online, fie pe hârtie). Fireşte, tot trebuie să scoată bani de undeva, aşa că în momentul în care un autor oferă spre evaluare şi publicare un studiu, acesta trebuie să plătească o taxă ce poate varia (de la 8 $ până la 5000 $); revistele tradiționale au în general o taxă pe pagină.

Deşi o revistă *open access* e mai ieftină, un cercetător nu va fi foarte înclinat să-şi publice aici studiul, pentru că locul este mai puțin prestigios ca o revistă tradițională. Cu toate acestea, dezavantajul este compensat prin viteza cu care sunt publicate studiile. Din fericire, şi calitatea revistelor *open access* este în continuă creştere, pentru că şi aici studiile sunt verificate de alți cercetători (deci se face *peer review*).

Şi totuşi, dacă eşti tipul de om pentru care noțiunile „etică” şi „morală” sunt doar vorbe goale, probabil nici revistele *open access* nu sunt de ajuns pentru a-ți publica studiul cel mult mediocru. În cazul ăsta, cea mai simplă şi bună soluție este să-l trimiți unui *predatory journal* (revistă prădătoare), probabil cea mai joasă speță de revistă ştiințifică (deşi nu-şi merită acest nume nici în glumă), pe

care o preocupă strict banii. Librarul Jeffrey Beall este persoana care a dat numele acestei categorii de reviste (mai exact a formulat termenul de *predatory open-access publishing*) şi s-a spetit să facă o listă cât de cât exhaustivă a lor. *Predatory journals* au o taxă foarte mică de acceptare a studiilor ştiinţifice, dar nu au o comisie de editori (deşi multe spun că „urmează să publice în curând numele lor”) sau au foarte puţine persoane angajate; dar cel mai grav este că *publică orice*. Orice fel de studiu primesc, dacă este plătită taxa, îl publică. Fără *peer review,* deşi unele reviste spun că fac şi asta. Deci tu vii cu studiul tău despre gemul de prune care este de fapt un combustibil mai bun decât motorina, plăteşti taxa şi bam! – ai studiul publicat.

Se poate întâmpla totuşi să fii un cercetător onest care pur şi simplu vrea să-şi publice studiul absolut corect. În cazul ăsta, publicarea într-o revistă prădătoare îţi poate opri avansarea în carieră, pentru că restul comunităţii ştiinţifice nu te va mai privi cu aceeaşi încredere. Spun asta pentru că sunt totuşi oameni de ştiinţă care publică în astfel de reviste fără să aibă vreun gând ascuns şi diabolic – sunt bieţi nevinovaţi atraşi de reclama acestor publicaţii.

În 2005, doi oameni de ştiinţă pe nume David Mazières şi Eddie Kohler au scris un articol al cărui întreg conţinut consta în fraza:

> *Get me off your fucking mailing list* („Eliminaţi-mă de pe lista voastră nenorocită de mailuri”)

repetată la nesfârşit (de fapt doar de-a lungul a 10 pagini) şi l-au trimis spre publicare organizatorilor ediţiei a IX-a Multiconferinţei Mondiale pentru Sistemică, Cibernetică şi Informatică, pentru a protesta faţă de politica lor mult prea relaxată de acceptare a studiilor şi pentru spamarea excesivă pe care o făceau (da, unul din marile păcate ale

revistelor prădătoare e că efectiv te inundă cu mailuri şi reclame).

În 2014, un alt om de ştiință, pe nume Peter Vamplew, a început să primească spam constând în e-mailuri de la *International Journal of Advanced Computer Technology.* S-a enervat şi, ca răspuns, le-a trimis „studiul” lui Mazières şi Kohler spre „acceptare”.

Revista l-a acceptat spre publicare...

Şi l-a şi evaluat.

I-a dat calificativul *excelent*.

Bine, în cele din urmă articolul nu a fost publicat pentru că Vamplew nu a plătit taxa de 150 $ (da, o altă strategie de-a revistelor prădătoare e să-ți accepte studiul şi abia apoi să-ți ceară banii). O revistă „ştiințifică” ce se lăuda că e *peer-reviewed* a acceptat fără să clipească un „studiu ştiințific” fără nici o valoare ştiințifică. Asemenea manevre nu sunt fără precedent şi, de-a lungul timpului, mai mulți oameni de ştiință au trimis diverselor reviste astfel de articole spre publicare, ei nefiind rău intenționați. Din contră! Scopul lor era să arate care sunt neregulile din sistem, astfel încât să fie rezolvate.

După ce ai râs pe săturate de pățania asta (şi nu e singura de genul acesta, citeşte, de exemplu, despre *Sokal hoax*), lasă cartea din mână şi gândeşte-te serios la câte ştiri răspândite de prietenii tăi vezi în fiecare zi cu titlul „studiul X confirmă că Y te îmbolnăveşte de Z” sau „studiul X confirmă că realitatea e o iluzie” şi întreabă-te doar *câte* din acele studii au fost verificate pe bune de alți oameni de ştiință. Oare câte au fost publicate pe merit? Oare câte au fost publicate într-o revistă ştiințifică pe bune?

Ai fi surprins să afli câte studii, citate mai ales pe site-uri de pseudoştiință, sunt complet eronate şi publicate strict pe bani.

Nassim Haramein este unul din cei mai iubiți indivizi de către adepții pseudoştiinței şi a apărut în „documentare” precum *What the Bleep do We Know* (*Ce naiba ştim?*), neezitând să ne minuneze constant cu cunoştințele lui de fizică. Cunoştințe aproape nule, pentru că este un fizician amator. Nici măcar nu are pagină de Wikipedia, pentru că nu aduce nici un plus de valoare cunoaşterii umane despre univers. Deşi afirmă că este un fizician remarcabil, are *zero* studii *peer-reviewed* publicate. De exemplu, unul din studiile sale de referință este despre *protonul Schwarzschild*, un model teoretic de proton în care două găuri negre orbitează una în jurul celeilalte. Tot ce ştim noi despre protoni (dovedit experimental, nu doar pe hârtie) e că un proton este alcătuit din nişte particule numite *cuarci* (doi cuarci „sus” şi un cuarc „jos”). Conceptul de orbită nici măcar nu are sens la scară subatomică şi se bate cap în cap cu dovezile experimentale pe care le avem până în momentul de față.

Oamenii de ştiință care s-au uitat la acest studiu nu l-au acceptat pentru că pur şi simplu nu are sens ce scrie acolo! Şi nu o zic eu, ci persoane care au făcut fizică atomică şi subatomică toată viața. Aşa că omul şi-a publicat studiul în *Physical Review and Research International Journal*, care este o revistă prădătoare şi bineînțeles nu e *peer-reviewed*. De asemenea, a fondat Hawaii Institute of UnifiedPhysics şi site-ul Resonance Project, aşa că, dacă citeşti vreun articol sau studiu din locurile alea, merită să fii circumspect şi sceptic 150%.

Concluzii *peer-reviewed*

Cum te fereşti de asemenea înşelătorii? Pseudoştiința de care am vorbit în acest capitol, cea care îşi face culcuş

adânc în comunitatea ştiinţifică, este probabil cel mai greu de detectat şi înţeles de oameni ca mine şi ca tine, adică de oameni care nu au decât cunoştinţe elementare despre subiectele abordate. Şi dacă găseşti un studiu ştiinţific şi îl citeşti, de unde poţi să ştii dacă e valid sau e o gogomănie?

Din fericire, nu trebuie să evaluezi tu studiul, pentru că sunt oameni de ştiinţă a căror muncă fix în asta constă, să verifice alte studii ştiinţifice. În schimb, ce poţi face tu este să cauţi răspunsuri la următoarele întrebări:

- Unde a fost publicat acest studiu?
- A fost într-adevăr publicat în vreo revistă ştiinţifică?
- Dacă da, ce fel de revistă? Cât de prestigioasă e?
- Ce spune comunitatea ştiinţifică despre acel studiu? Există obiecţii? A fost retras?

Tu nu poţi să verifici conţinutul acelui studiu, dar alţi oameni de ştiinţă care ştiu mai multe despre subiectul respectiv pot. Caută-i pe ei. Lăsând deoparte conspiraţionismele, chiar nu au nici un motiv să mintă (şi aici nu mă refer la un individ, ci la întreaga comunitate ştiinţifică).

Şi probabil pe undeva, printr-un colţişor al minţii tale, răsare un gând: „În cazul ăsta, de ce să am încredere în oamenii de ştiinţă? Că şi ei mint.” Dar ar fi o *generalizare pripită*. În acest capitol a fost vorba de unii oameni de ştiinţă care mint, unii care nu fac cinste domeniului în care lucrează. La fel cum există electricieni care te trag pe sfoară, preoţi care sunt prea puţin preocupaţi să te ghideze spiritual sau părinţi care fac orice, mai puţin să aibă grijă de copiii lor, orice pădure are uscăturile ei. Comunitatea ştiinţifică are probleme, da, dar nici un domeniu în care sunt oameni nu este lipsit de defecte. În loc să generalizezi, cea mai bună strategie, zic eu, este să înveţi să separi neghina de grâu, să afli care sunt oamenii de ştiinţă şi revistele ştiinţifice de

încredere (pentru că sunt o grămadă) şi să ai încredere în ei, să-i foloseşti ca surse.

De ce ți-am spus toate chestiile astea? Că doar nu te apuci tu mâine-poimâine să trimiți vreun studiu ştiințific spre publicare. Deşi comunitatea ştiințifică nu-i ia în serios pe aceşti şarlatani care publică pseudoştiință, oamenii care nu au treabă cu mediul ştiințific şi nu ştiu despre problemele pe care le-am expus în acest capitol sunt foarte impresionați:

„A publicat un studiu ştiințific într-o revistă ştiințifică, vorbeşte de chestii deştepte, deci clar are dreptate. De ce nu l-aş crede?”

După cum am văzut şi în capitolul cu tehnotrăncăneala, doar pentru că ceva sună a ştiință nu înseamnă că şi este ştiință. Verifică sursele: unde a publicat omul ăla, ce zic alții de studiile sale, şi mai ales ce fel de educație formală are omul respectiv şi dacă este acreditat de vreo instituție oficială. A, bine că mi-am adus aminte şi de asta. Hai să trecem la capitolul următor, îți spun imediat.

Cuvântul lui e lege pentru mine – apelul la autoritate

De vreo doi-trei ani încoace, se tot plimbă pe internet un articol care ne spune cu un grad destul de ridicat de certitudine că limba latină se trage de fapt din limba română, şi nu viceversa (cum am fost „îndoctrinați” noi să

credem). Oho! Toți românii verzi dacofili sunt călare pe linkul ăsta cel puțin o dată pe an. Păi îți dai seama cum se înseninează viața ta mediocră (pentru că fix românii mediocri cred chestiile astea şi se bucură la ele) acum, că ştii cu certitudine că de fapt latina vine din română? Este într-adevăr o afirmație extraordinară, care poate schimba o grămadă de lucruri, dar avem nevoie de dovezi. Sunt sigur că persoana care afirmă asta are nişte argumente solide şi dovezi, nu-i aşa?

Nu prea!

Din primul paragraf aflăm că cel care a aruncat bomba cu darul de a ridica stima de sine a poporului român este Micheál Ledwith, caracterizat în articolul respectiv drept „savant şi confident al Papei Benedict, care a avut acces la documentele secrete din Biblioteca Vaticanului”. Deşi ne sunt date şi alte câteva argumente (majoritatea fiind nişte interpretări îndoielnice ale unor texte antice, vechi şi de demult, cum ar fi că, atunci când a plecat să lupte împotriva dacilor, Traian ar fi spus „Mă întorc în țara străbunilor mei”), argumentul de bază al acestui articol este poziția pe care Ledwith o ocupă la Vatican. Pentru mulți oameni e de ajuns să ştie că domnul este savant şi confident al Papei pentru a fi convinşi, dar în realitate asta nu spune nimic despre valoarea de adevăr a afirmației „limba latină se trage din limba română”.

Problema principală este că domnul Ledwith nu pare să aibă studiile necesare pentru a face astfel de afirmații extraordinare. Dacă ne interesăm, o să vedem că are un doctorat în teologie şi a fost profesor de teologie dogmatică. E bine, a studiat, nu glumă, dar din păcate este nevoie de mai mult: având în vedere că vorbim despre limbi, cunoştințele lingvistice sunt vitale, la fel şi cele istorice. Este lesne de înțeles de ce. Dacă ai o problemă de ordin medical, te duci la un medic (adică o persoană care are cunoştințe

avansate de anatomie şi fiziologie umană). Dacă ai probleme cu rețeaua electrică, apelezi la un electrician (adică o persoană care are cunoştințe avansate despre rețelele şi echipamentele electrice). Nu poți apela la un inginer să-ți fie avocat, dacă nu a studiat dreptul, aşa că de ce ai crede o afirmație extraordinară precum „limba latină se trage din limba română, şi nu invers” (care ar avea consecințe la fel de extraordinare) doar în baza faptului că a fost spusă de un „savant” şi „confident al Papei Benedict” care are studii de teologie?

E o eroare de logică pe care o numim *apel la autoritate* şi care susține valoarea de adevăr a unei afirmații folosindu-se de autoritatea şi poziția unei anumite persoane. O mai găseşti menționată şi sub numele de *argument din autoritate*, *falsă autoritate* sau *ipse dixit* (în latină: *el însuşi a spus*). În cazul nostru, apelul la autoritate apare sub forma menționării lui Ledwith şi folosirea poziției lui profesionale ca argument pentru validitatea afirmației. Apelul la autoritate este una dintre principalele strategii folosite de pseudoştiință şi de oamenii care o propagă, iar forma sa generală este:

• *Premisa 1:* Sursa A (o persoană) spune că afirmația *p* este adevărată.

• *Premisa 2:* Sursa A are autoritate.

• *Concluzie:* Deci afirmația *p* este adevărată.

Fie că vorbim de antivaccinişti, de oameni care cred că Pământul e plat, de indivizi convinşi că apa are sentimente sau de creaționişti, este aproape imposibil să nu dai de cineva care să folosească drept argument „da, dar X susține această idee”, unde X este o autoritate (sau este perceput ca atare) într-un domeniu străin de ideea în cauză. De aceea, e foarte important să ştii să identifici această eroare de logică, mai ales că avem de-a face cu diverse nuanțe. Nu toate

apelurile la autoritate se nasc egale şi nu tot ce seamănă cu un apel la autoritate este aşa ceva.

Dar Micheál Ledwith e doar un exemplu. Oare în discuția ştiință *vs* pseudoştiință avem aşa ceva? Ba bine că nu! Ține-te bine, pentru că mai dăm o tură prin ținutul creaționismului, unde oamenii n-au nici o problemă cu ideea că au fost făcuți din praf (la propriu), dar au probleme cu lungul drum de sute de milioane de ani de la o singură celulă la întreaga diversitate a biosferei din ziua de azi. După cum spuneam în capitolul despre *quote mining*, ei au o concluzie – că teoria evoluției e falsă – şi caută dovezi pentru asta în orice oală în care îşi pot băga nasul. Aşa că printr-o mişcare de un (deja) banal dramatism, au scos la lumină în 2001, prin intermediul Discovery Institute, o instituție conservatoare creştină, o listă numită *A Scientific Dissent from Darwinism* (*O disidență ştiințifică de la darwinism*), în care 761 de persoane îşi exprimă dezaprobarea față de tirania majorității care susține teoria evo... pardon, darwinismul!

Şi zic asta pentru că transformarea teoriei evoluției într-un -ism (darwinism) este o altă tactică des folosită de creaționişti: o transformă dintr-o teorie ştiințifică într-un soi de ideologie.

Ideea ar fi că noi, ăştia care acceptăm teoria evoluției, de fapt urmăm orbeşte ce a zis un tip acum vreo sută şi ceva de ani. Cumva, fiind fixați pe Darwin ca moliile pe un bec aprins, uită complet de faptul că atât înaintea, cât şi în timpul şi mai ales după moartea lui Darwin au fost o grămadă de oameni de ştiință cărora le-a venit ideea asta sau care au adus uriaşe contribuții la dezvoltarea teoriei evoluției. De exemplu, Carl Linnaeus, tatăl taxonomiei moderne şi al nomenclaturii taxonomice, şi-a dat seama cu

vreo sută de ani înainte de naşterea lui Darwin că există o legătură între diversele specii din întreaga biosferă a planetei noastre. În timpul vieții lui Darwin, Alfred Russel Wallace a ajuns în mod independent la concluzia că ceea ce numim noi azi teoria evoluției explică diversitatea biologică din prezent. În plus, creaționiştii ignoră complet faptul că s-au schimbat multe de pe vremea lui Darwin (odată cu dezvoltarea geneticii, a biochimiei şi a altor ramuri ale biologiei şi chimiei) şi că ceea ce a enunțat el greşit ştiința a corectat, iar ceea ce a spus corect a rămas.

În fine, 761 de oameni... ba nu! „761 de oameni de ştiință”, subliniază ei, pentru că ăsta e de fapt motivul principal pentru care au făcut lista: să vezi că 761 de *oameni de ştiință* se opun teoriei evoluției. Şi într-adevăr, pentru sufletele mai puțin pregătite pentru un eveniment de asemenea magnitudine, este un argument convingător. Şi ar fi şi pentru mine... dacă n-ar fi un apel la autoritate.

Este unul dintre cele mai pure exemple de apel la autoritate, în toată splendoarea lui. De ce zic asta? Pentru că este vorba pur şi simplu de o listă cu nişte nume de persoane şi funcția lor. Fără dovezi, fără explicații. Pur şi simplu nişte nume! La începutul listei există un singur paragraf care spune:

> *„Suntem sceptici cu privire la afirmațiile conform cărora o mutație aleatorie şi selecția naturală pot explica întreaga complexitate a vieții. O examinare atentă a dovezilor privind teoria darwinistă ar trebui să fie încurajată.”*

Lista asta nu face nici cât o ceapă degerată, pentru că, în loc să-ți prezinte argumente care să contrazică teoria evoluției, îți prezintă pur şi simplu o înşiruire de nume care nu sunt de acord cu ea şi un paragraf scris la modul parşiv

(„teoria darwinistă”, da? Adică „teoria lui Darwin”, adică „vă luați după ce a zis un singur om, acum o sută şi ceva de ani”).

Número uno. Când te trezeşti față-n față cu ceva care parcă arată şi sună a apel la autoritate, trebuie să întrebi:

Cine este persoana care face afirmația?

Ce studii are?

În general, dacă persoana prezentată nu are treabă cu domeniul în discuție, va fi prezentată folosindu-se un termen destul de vag: *savantul, omul de ştiință, doctorul* etc. Este foarte important şi ce se afirmă: un biolog sau un medic nu poate fi luat în serios atunci când declară că realitatea este influențată de noi la nivel cuantic. Este o afirmație extraordinară, care necesită cunoştințe avansate în domeniul fizicii cuantice, în primul rând. De asemenea, oricât de inteligent era Stephen Hawking, el nu-ți putea da sfaturi ținând de vindecarea cancerului, pentru că nu făceau parte din domeniul său de studiu. Un oncolog însă îți poate da astfel de sfaturi.

Majoritatea covârşitoare a oamenilor de ştiință care au semnat această listă fac parte din nişte domenii *total* irelevante pentru subiectul în discuție: aviație şi inginerie, informatică, meteorologie, matematică, statistică, psihologie, fizică. Deci nu numai că nu ni se oferă nici o dovadă, ci ni se oferă părerile unor oameni care nu au studiat în viața lor domenii legate de teoria evoluției. Ce motiv aş avea să-l iau mai în serios decât pe vecinul de la etajul III, care se ocupă toată ziua cu realizarea de aplicații de smartphone? Dar, stai, ăştia-s oameni de ştiință, iar pentru creatorul acestei liste pare a fi de ajuns.

Número dos. Domenii relevante, care ne-ar interesa destul de mult încât să fim măcar un pic atenți la oamenii ăştia care contrazic teoria evoluției ar fi: antropologia, biologia, chimia organică, biochimia, geologia, geofizica, anatomia,

bacteriologia, astronomia sau geofizica. Avem şi d-ăştia. Apropo, ştii câți biologi au apărut pe lista în discuție? Cam... din cei 761, deci vreo 190 de indivizi. Să presupunem că toți locuiau în SUA. Ştii câți oameni de știință biologi aveau Statele Unite în 1999? Aproximativ 955.300. Din care *majoritatea* nu au semnat lista respectivă. Stai că îți fac imediat un calcul: 190 din 955.300, înseamnă... *0.02%.* Ăsta-i numărul impresionant de biologi care au semnat lista aia şi care sunt sceptici cu privire la teoria evoluției. Da, bineînțeles, mai sunt şi oameni din celelalte domenii menționate, dar la cum stă situația în echipa biologilor, chiar crezi că dacă se alătură şi ceilalți ajunge pragul la 1,5% măcar? Mă îndoiesc. Asta nu e o contradicție. 0.02% biologi din SUA care să fie împotriva teoriei evoluției nu reprezintă o contradicție, ci un mare fâs.

Se întâmplă totuşi de multe ori să ai surpriza că cei care propagă pseudoştiința se folosesc de autoritatea unei persoane care într-adevăr are studii în domeniul despre care se discută. Mulți creaționişti îşi vor susține afirmația că evoluția nu există folosind ca argument faptul că anumiți biologi o contestă, iar mulți antivaccinişti vor avea sprijinul unor medici în lupta lor contra vaccinurilor. Oare ăştia 190 de oameni de știință care au semnat lista creaționistă chiar se înşală?! Sunt totuşi oameni care studiază acele domenii! Să nu ne grăbim să tragem concluzii, însă. În primul rând, ştiințele exacte sunt împărțite în diverse ramuri: mecanica nu e doar mecanică şi atât; ea se împarte în mecanică clasică, mecanică relativistă, mecanică cuantică (toate acestea având alte subramuri). De asemenea, medicina nu este doar medicină, ci are numeroase ramuri şi specializări, precum oncologia, biofizica, epidemiologia, genetica, endocrinologia, biomecanica, imunologia, hematologia, nefrologia etc. Un medic nefrolog, deşi a făcut şi el medicină generală şi are habar un pic, nu o să-ți poată oferi un punct

de vedere specializat asupra tratamentelor cancerului de col uterin, dar îți poate vorbi toată ziua despre rinichi. Fiecare din aceste specializări sau ramuri sunt destul de avansate şi ai nevoie de decenii de studiu ca să le înțelegi cum trebuie.

Şi sunt mai mulți factori care ne arată că persoanele din lista creaționistă nu sunt cele mai potrivite să-şi dea cu părerea, să fie ascultate sau chiar să fie acolo. Mulți nu au studiat domeniul respectiv mai departe de masterat, nu au studii ştiințifice publicate sau au ultimele studii publicate acum peste 20 de ani. Ştiu că sună de parcă le căutăm nod în papură, dar este foarte important: dacă tu eşti la facultatea de fizică şi vrei să vorbeşti despre ultimele progrese în domeniul fuziunii nucleare, crezi că un licean mediocru poate înțelege ce-i spui sau poate să ofere o părere pertinentă? De asemenea, dacă publici constant studii ştiințifice din domeniul respectiv înseamnă că eşti la curent şi participi activ la subiectul discutat. Şi nu vreau să spun că un elev de liceu sau o persoană neavizată nu poate discuta asemenea teme. Bineînțeles că poate. Eu ce fac acum? În schimb, afirm doar că dacă nu eşti o persoană care participă activ în domeniul respectiv şi nu eşti la curent cu ultimele descoperiri, nu poți veni cu propriile concluzii, având pretenția să fii luat în serios, mai ales dacă acestea contrazic nişte lucruri deja dovedite.

Ca să facă mişto de Discovery Institute (care a lansat lista creaționistă), membrii National Center for Science Education (Centrul Național pentru Educație Ştiințifică) şi-au lansat propria listă cu semnatari care susțin teoria evoluției. Şmecheria e că au permis doar oamenilor numiți Steve (sau variații după numele ăsta, precum Stephen, Stefan, Stephanie sau Esteban) să semneze lista respectivă, pe care au numit-o *Project Steve*. Până la data de 8 ianuarie 2019, ştii câți Steve semnaseră lista de susținere a teoriei evoluției? 1435. *Doar* Steve. Compară numărul ăsta cu cei

761 de oameni de ştiinţă de pe lista creaționistă cărora nu li s-a impus vreo restricție de nume. Da, bineînțeles că şi lista asta reprezintă un apel la autoritate, dar e făcută ca să le arate creaționiştilor că şi jucând după regulile lor, de oameni bătuți în cap şi parşivi, tot sunt mai mulți care susțin teoria evoluției.

Dar, Alex, n-ai zis până acum să avem încredere în ce spun oamenii de ştiință? Acum te contrazici singur? Dacă o luăm aşa, nu ai făcut chiar tu, în toată cartea, numai apeluri la autoritate?

Într-adevăr, dragă cititorule, sunt nişte întrebări extraordinare şi mă bucur că le-ai pus. Aici ajungem la cel mai important punct al acestui capitol: Dacă persoana oferită ca argument afirmă un lucru, dar contrazice ceea ce ştie întreaga comunitate ştiințifică la momentul respectiv, iar eu o dau pe ea ca exemplu, vorbim de apel la autoritate. Eu sunt convins că gravitația nu există şi că, dacă vreau, pot pleca din casă de la etajul III fără să pățesc nimic. „Alex, vorbeşti prostii”, ai fi tentat să spui, dar eu am o armă secretă: bafta mea este că însuşi Stephen Hawking îmi împărtăşeşte punctul de vedere, anume că gravitația nu există. O să-ți spun că Hawking însuşi a spus asta, deci am dreptate şi am terminat circul.

Este sau nu apel la autoritate?

Este.

Fireşte.

Chit că însuşi Hawking jură că gravitația nu există, întreaga comunitate ştiințifică, sprijinită de întregul univers cu legile sale, îl contrazic.

Toate dovezile pe care le-am dobândit cu ajutorul metodei ştiințifice indică existența unei forțe pe care o numim „gravitație”.

Site-ul Wikipedia are o politică numită *ignore all credentials* (ignoră toate acreditările) prin care le recomandă editorilor să nu țină cont într-o dispută de premii, licențe de a practica o anumită profesie, grade academice şi alte calificări formale ținând de educația superioară, inclusiv referințe de la experți. După cum scrie pe pagina dedicată acestei politici, „acreditările propriu-zise au o utilitate foarte limitată pe Wikipedia în afară de a unui posibil indicator al cunoştințelor în acel domeniu”. Editorii sunt încurajați să ignore mai ales acreditările experților autoproclamați, în special când aceştia evită să dea sursele afirmațiilor pe care le fac. Este o abordare cât se poate de ştiințifică: nu contează cine eşti şi câte premii ai câştigat, ci dovezile şi sursele oferite pentru afirmația ta. Nu poți afirma pur şi simplu că Einstein a spus ceva, trebuie să oferi şi dovezi. Nici un om de ştiință serios nu acceptă că evoluția este reală doar pentru că a spus-o Charles Darwin. Comunitatea ştiințifică acceptă evoluția deoarece dovezile obținute în baza metodei ştiințifice, dovezi care fac parte din mai multe domenii (geologie, biologie, genetică, paleontologie etc.), indică acest lucru.

Ideea e că apelul la autoritate este în mare parte circumstanțial, ține foarte mult de context: uneori e într-adevăr o eroare de logică, alteori este un argument foarte bun. De exemplu, dacă un prieten s-a dus la un consult la hematolog şi îți spune că are anemie hemolitică pentru că aşa i-a zis doctorul, asta nu e apel la autoritate. Nu este pentru că hematologul oferă un diagnostic din domeniul în care el are cunoştințe vaste; investighează simptomele şi, sprijinindu-se pe literatura de specialitate care este rezultatul a numeroase experimente şi teste clinice, pune un diagnostic relevant. Nu e nevoie ca medicul să ofere surse ca să-l poți crede. În acest caz, opinia expertului este suficientă. Dacă, în schimb, acel prieten ți-ar spune că

Pământul e plat pentru că medicul hematolog (om deştept) i-a spus că aşa e, atunci avem de-a face într-adevăr cu un apel la autoritate, pentru că această afirmație categorică şi extraordinară se află în afara sferei de competență a medicului. Astfel, când spuneam mai devreme că nu putem avea încredere în Micheál Ledwith şi afirmațiile sale deoarece el nu are studii în domeniile relevante (lingvistică, în principal), nu făceam un alt soi de apel la autoritate. În poziția în care ne aflăm eu şi cu tine, este rezonabil să avem mai puțină încredere în spusele lui Ledwith, deoarece putem deduce că el nu deține cunoştințele avansate necesare pentru a face şi susține o afirmație extraordinară precum „limba latină provine din limba română”.

Nu avem de-a face cu apel la autoritate nici dacă citezi pe cineva pentru a-ți susține un punct de vedere (într-o lucrare de licență, de exemplu) sau dacă ceri opinia unui expert. În primul caz, faci apel la autoritatea autorului citatului, dar în acelaşi timp dai şi sursa, pe care cititorul poate s-o verifice singur dacă vrea. Nu numai că aceste citate sunt acceptate, ba chiar sunt necesare pentru a evita plagiatul şi apar mereu şi în studii ştiințifice.

O schemă a unui raționament care *nu* face apel la autoritate este următoarea:

• *Premisa 1:* Experții pe un subiect au în general dreptate.

• *Premisa 2:* Experții pe acel subiect ajung la consensul că *p* este corect.

• *Concluzia: P* este probabil corect.

Sigur, se întâmplă să greşească şi experții dintr-un anumit domeniu. S-a tot întâmplat de-a lungul istoriei ştiinței, dar ştii cine nu a fost de acord şi s-a dovedit că au dreptate? Alți experți care studiau acelaşi domeniu. Aducând dovezi. Folosind metoda ştiințifică. Motivul pentru care avem încredere într-un medic, când mergem la un consult, de exemplu, este pentru că el are acces la mai

multe informații în ceea ce privește subiectul care ne interesează și judecă și înțelege mai bine decât noi acele informații. Dacă te trimit la un astrofizician să-ți explice de ce Pământul nu are cum să fie plat, nu fac un apel la autoritate tocmai din acest motiv. Și există șanse mult mai puține ca astrofizicianul să se înșele, spre deosebire de mine și de tine.

După cum vezi, apelul la autoritate este ceva ce ține de context și are nuanțe. Când ți se spune că nu știu ce persoană afirmă nu știu ce grozăvie, întreabă-te: cine este acea persoană? Ce a studiat de-a lungul vieții? A publicat vreun studiu științific? Ce părere au ceilalți oameni de știință despre afirmația lui? Care sunt dovezile pentru respectiva afirmație? Doar faptul că are un nume și este „om de știință” nu face ca părerea lui să fie pertinentă sau validă.

Apelul la autoritate îți face cu ochiul mai des decât ai crede, pentru că ai de-a face zilnic cu el în reclame sau diverse articole. Când auzi „doctorul recomandă noua pastă de dinți bla-bla-bla”, când dai peste: „Actorul Cutărescu spune că vaccinurile sunt nocive pentru copii”, când citești: „Icsulescu nu pleacă din casă fără să ia cu el produsul nu știu care”, toate acestea sunt apeluri la autoritate. Pur și simplu accepți afirmațiile din reclame așa cum sunt oferite doar pentru că o anumită persoană, cu o aparentă autoritate, a zis-o.

Cum s**ă** nu spui nimic în 100 de cuvinte

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vivamus tristique rutrum risus non viverra. Praesent id mauris diam. Integer ut nulla sit amet sapien tincidunt porttitor. Mauris nec odio pulvinar ex dapibus mollis eget eget

mi. Suspendisse nec est accumsan, mollis lectus sit amet, vestibulum tellus. Vivamus dictum ex ut sapien pretium ultricies. Donec erat leo, molestie vel sem et, vehicula dapibus tellus.

Să ştii că m-am gândit vreo 10 minute dacă să continui să scriu la această carte sau să copiez direct textul *Lorem ipsum* pe vreo încă 100 de pagini. Aş fi terminat cartea în doi timpi şi trei mişcări. *Lorem ipsum* este un text standard utilizat pentru a simula casete de text, astfel încât să ştii cum va arăta un site web, o carte, un ziar, un articol, orice necesită text, înainte să scrii conținutul propriu-zis. După cum vezi, textul este în latină şi, deşi pare complet lipsit de sens, are o istorie îndelungată. Prima oară a fost folosit ca model de text prin anii 1500, în tipografii, dar el a apărut de fapt acum 1974 de ani în lucrarea politicianului, filozofului şi oratorului Marcus Tullius Cicero, intitulată *De finibus bonorum et malorum* (*Despre supremul bine şi supremul rău*), constituită din cinci cărți, în care Cicero îi explică lui Antioh din Ascalon punctele de vedere ale epicurismului, stoicismului şi platonismului.

L-am adus pe Cicero în discuție pentru că, deşi au trecut 1976 de ani de la moartea sa (pe 7 decembrie 43 î.Cr.), el a rămas unul dintre cei mai buni oratori din istorie. Dacă te nimereai într-o dezbatere cu el de partea cealaltă a baricadei, te făcea praf şi pulbere. Dezbaterile sunt nişte discuții formale asupra unui anumit subiect, în care sunt oferite argumente pentru puncte de vedere diametral opuse. Acum, deşi definiția spune că aceste discuții se petrec într-un cadru *formal*, şi anumite discuții în contradictoriu de pe internet pot fi considerate dezbateri, chit că nu există moderator, iar argumentația este mult mai liberă. Bine, e adevărat, ele tind să fie mai mult contraziceri şi certuri, cum ştim.

Totuşi poți să consideri rețelele sociale nişte mici sau mari *agore* sau amfiteatre virtuale, în care doi oameni (tu şi un oponent) dezbat, iar restul se plimbă prin jur. Unii se opresc însă şi ascultă sau citesc discuția de pe margine. Poate au deja o opinie fermă pe acel subiect, poate nu au o părere formată încă. Ca să-i convingi, ai nevoie de consistență logică, de informații factuale corecte, dar şi de un pic de apel la emoție.

Din păcate, nu toți cei cu care dezbați sau te cerți într-un amfiteatru real sau virtual vor avea în vedere aceste caracteristici importante ale unui argument corect. Adesea le vor ignora şi vor folosi o grămadă de strategii, orice, ca să iasă în față. Dacă ai fost treaz cât ai citit cartea asta până acum, ştii, bineînțeles, că vorbim despre pseudoştiință.

Una dintre cele mai folosite strategii întâlnite atât în cadrul unei dezbateri, cât şi în alte contexte mai puțin formale, este ceea ce numim *Gish gallop* (galopul lui Gish), după numele creaționistului Duane Gish. După cum îți dai seama probabil, lui Gish îi plăcea la nebunie s-o folosească şi într-adevăr ea este una din tacticile cele mai folosite de creaționişti când combat teoria evoluției sau modelul cosmologic al big-bang-ului. Este foarte utilă şi iubită de adepții pseudoştiinței în general pentru că e fix ca un briceag elvețian, ca o cafea 3 în 1, ca un robot de bucătărie. Are atâtea avantaje şi nici un dezavantaj! Hai să le luăm pe rând şi să le disecăm.

Atunci cum de încă mai există maimuțe? Unde este veriga lipsă din evoluția omului? Cum de a apărut viața din nimic? Nu are cum să apară viață din nişte pietre. Cum au putut să se formeze proteine funcționale fără ribozomi? Omul de Piltdown, care a fost inițial acceptat de oamenii de ştiință, s-a dovedit ulterior o păcăleală. Este adevărat că atomii fără viață

se pot aduna ca să dea naştere vieții în mod spontan? Ochiul produce imagini mult mai clare şi mai detaliate decât orice cameră fabricată de tehnologia din ziua de azi. Nici o metodă ştiințifică nu poate dovedi vârsta Universului sau a Pământului.

Paragraful de mai sus este poezia standard spusă de orice creaționist (şi adepții Pământului plat, şi antivacciniştii au câte un text din ăsta standard) în orice circumstanțe, la orice oră. Bine, sigur, mai diferă o propoziție sau două, dar forma este aceeaşi. Acesta e *Gish gallop*. E foarte simplu să-l aplici: practic, cel care foloseşte această tactică trimite spre interlocutorul său o avalanşă de argumente slabe, jumătăți de adevăr sau concepte înțelese prost. Şi exact ăsta-i secretul acestei tactici, motivul pentru care e atât de eficientă: este foarte greu să combați galopul lui Gish nu pentru că ar fi doldora de argumente foarte bune şi valide, raționale şi cu dovezi concrete. El nu se bazează pe calitatea argumentelor, ci pe *cantitate*. Este greu să-l combați pentru că „argumentele” vin unul după altul ca un tsunami sau ca atunci când deschizi un dulap şi, brusc, încep să cadă toate farfuriile din el. Încerci să le prinzi pe toate, dar nu ai cum! Aşa se face că interlocutorul nu are cum să demonteze fiecare din aceste argumente fără să depună o cantitate însemnată de efort. Cineva, Alberto Brandolini, spunea la un moment dat, referindu-se la *Gish gallop*:

Cantitatea de energie necesară pentru combaterea porcăriilor este cu un ordin de mărime mai mare decât cea pentru producerea lor.

De aceea, nu are nici un rost să încerci să combați tactica asta. Cel mai bine e să-i spui interlocutorului (şi oamenilor din jur) că înțelegi prea bine ce face el acolo şi că nu o să dai

curs invitației de a-l contrazice. Plus că, dacă încerci să contrazici şi să explici tot ce afirmă el, mai mult îi dai apă la moară. De ce? Din perspectiva celui care foloseşte această tactică e de ajuns să nu poți explica unul din argumentele sale (pentru că fie sunt nişte informații distorsionate sau înțelese prost, fie efectiv ştiința nu are încă un răspuns cert în zona cu pricina) pentru a dovedi că el are dreptate, iar tu te înşeli. Adică, tu zici că teoria evoluției este corectă, dar el o să-ți spună imediat că oamenii de ştiință se ceartă pe *un detaliu insignifiant* al teoriei, deci clar se năruie întregul tău argument. Te înşeli. Şah mat! *Pe de altă parte*, dacă vrei să dovedeşti că tu ai dreptate, cel care foloseşte *Gish gallop* o să-ți ceară să demontezi fiecare din argumentele lui. Obligatoriu. Dacă nu reuşeşti să le combați pe fiecare, ghinion. Te înşeli, iar el a câştigat dezbaterea.

Acest debit exagerat de cuvinte care se numeşte *Gish gallop* are un efect foarte puternic asupra omului care stă şi priveşte dezbaterea de pe margine, adesea el fiind folosit indirect ca *apel la autoritate*. Cum funcționează lucrurile? Păi cel care „galopează” aruncă în tine cu tot felul de argumente pe care tu încerci fie să le combați, fie să le ignori. Problema este că omul de pe margine, care observă, de cele mai multe ori nu ştie ce este *Gish gallop* sau că ce-ți spune interlocutorul tău sunt fie informații reale înțelese prost ori distorsionate, fie invenții. Nu. El vede în acea logoree dovada că are în față un expert într-unul sau mai multe domenii, pentru că altfel n-ar mai vorbi atât despre tot soiul de subiecte, nu? Iar tu, care încerci să faci față acestor pseudoargumente şi te chinui să le iei pe rând ca să le demontezi, în cel mai fericit caz o să treci drept incompetent. Un om care a venit la o dezbatere cu temele nefăcute şi care este copleşit de argumentele „bine documentate şi ştiințifice” ale celuilalt.

Publicul nu va memora detaliile discuției, dar va ține minte că „uau, ai văzut? ideea de Pământ sferic/de evoluție/de vaccin a întâmpinat o grămadă de probleme, iar oamenii de ştiință nu prea au avut răspunsuri”. O să țină minte că unul din voi a vorbit mult şi a ştiut ce spune, iar celălalt s-a tot împotmolit, în încercarea continuă de a-şi găsi cuvintele. Ghici care din cei doi eşti tu şi care creaționistul! Când intri într-o dezbatere şi dai de această strategie, trebuie să fii atent, pentru că observatorii de pe margine sunt mai influențați de felul în care oferi argumentele decât de argumentele în sine. Altfel *Gish gallop* nu ar mai funcționa.

Acum, deşi dezbaterile online sau offline sunt principalul cadru în care vei găsi această tactică, o poți repera şi în locuri mai puțin formale, mai ales pe internet. Listele care poartă numele „100 de motive pentru care...” sunt un tip foarte răspândit de *Gish gallop* în afara unei dezbateri. Iată câteva exemple reale de astfel de liste:

• *200 Evidence-Based Reasons NOT To Vaccinate* (200 de motive bazate pe dovezi pentru a NU vaccina);

• *101 evidences for a young age of the Earth and the Universe* (101 dovezi pentru un Pământ şi un univers de vârstă tânără);

• *200 proofs Earth is not a spinning ball* (200 de dovezi că Pământul nu e o minge în rotație).

Exemplele pot continua la nesfârşit. Caută listele pe Google, dar dacă vrei neapărat să ştii de acum în ce constau aceste argumente, află că vorbim despre *quote mining* (citate sau fragmente de text scoase din context), informații trunchiate, distorsionate sau înțelese prost.

Şi vezi ce încearcă să facă? 200 de motive! 101 dovezi! 200 de dovezi! Contează care sunt ele? Nu. Important e că sunt *sute*! Dar oare faptul că sunt sute de dovezi şi motive nu înseamnă nimic? În 1931, la puțin după ce Albert

Einstein a elaborat teoria relativității generale, s-au găsit mai mulți „autori” (nu neapărat oameni de ştiință, ci mai degrabă filozofi) care n-o acceptau şi o contraziceau. Aşa că au publicat o carte numită *Hundert Autoren gegen Einstein* (*O sută de autori împotriva lui Einstein*) în care îşi expuneau criticile. De fapt, această carte conținea nişte texte foarte scurte din 28 de autori şi fragmente din publicațiile altor 19 autori. Obiecțiile erau de două feluri: de natură filozofică (bazate în special pe kantianism) sau cauzate efectiv de neînțelegerea gravă a ce însemna teoria relativității generale. Hans Reichenbach (filozof al ştiinței) spunea despre carte că este o „acumulare de greşeli naive”. Albert Einstein însuşi a avut un răspuns foarte simpatic, care poate fi considerat mottoul capitolului:

Dacă aş fi greşit, un singur argument ar fi fost de ajuns!

Şi chiar aşa este! 200 de motive? 101 dovezi? De ce atâtea? Când vezi că e nevoie de ditamai lista pentru a contrazice un fapt ştiințific bine stabilit, fii sigur că ai de-a face cu *Gish gallop*, cantitatea fiind mai importantă decât calitatea. În realitate însă, un argument bine explicat va fi întotdeauna mai mai bun decât 100 de argumente slabe, bazate pe informații distorsionate.

Pe de altă parte...

Mai există o eroare de logică folosită de cei care neagă tot felul de lucruri (teoria evoluției, Holocaustul, efectele nocive ale tutunului etc.), cea numită *one single proof fallacy* (eroarea unei singure dovezi). Practic, cel care se foloseşte de acest artificiu retoric pentru a contrazice o idee insistă că, în lipsa unei singure dovezi-cheie, întregul argument al

interlocutorului său nu are valabilitate. Şi nu numai! În acelaşi timp ignoră alte numeroase dovezi care îi contrazic punctul de vedere. De exemplu, mulți dintre cei care neagă Holocaustul insistă ca aceia care acceptă existența lui să prezinte, ca dovadă, *un singur ordin* de eliminare a evreilor semnat de Adolf Hitler. Bineînțeles, ignoră cu grație toate celelalte dovezi bine-cunoscute ale dorinței lui Hitler de a elimina evreii. Creaționiştii cer *o singură fosilă tranzițională* („veriga lipsă”) pentru a putea accepta teoria evoluției. Făcând abstracție de faptul că acest concept de „verigă lipsă” este neştiințific şi nici un biolog sau paleontolog serios nu-l foloseşte, ei vor de fapt o singură fosilă care să facă legătura între două specii diferite de animal (de exemplu, o fosilă care să facă trecerea de la crocodil la rață, o crocorață). Numai că acest lucru e imposibil. Altfel spus, cerința lor, dovada crucială care i-ar putea face să accepte imediat teoria evoluției, este imposibilă, fiind ceva inventat de ei. Bineînțeles, din nou, se ignoră complet toate celelalte dovezi ale teoriei evoluției. Adesea, această eroare de logică merge mână în mână cu cea numită *moving the goalposts* (mutarea barelor porții).

Dar întrebarea importantă este: nu cumva ce am spus acum se bate cap în cap cu ce am explicat privind *Gish gallop* şi cu citatul din Einstein pe care l-am dat mai devreme? Nu chiar. După cum ai văzut şi în capitolul despre apelul la autoritate şi în tot restul cărții, toate aceste erori de logică sunt circumstanțiale şi intervine mereu câte o nuanță. Să revenim la apelul la autoritate: dacă zic că medicul mi-a spus să iau un antibiotic, asta nu e o eroare de logică; dacă folosesc însă ca argument faptul că medicul mi-a spus că oamenii nu au ajuns niciodată în spațiu, asta e eroare de logică.

În cazul subiectului în discuție, situația stă cam aşa: spunând „dacă aş fi greşit, un singur argument ar fi fost de

ajuns!”, Einstein afirma că, în loc de zeci de argumente pe lângă subiect, un singur argument bun ar fi fost suficient. Einstein spunea că abundența de argumente (şi proaste, pe deasupra) nu este necesară. Pe de altă parte, oamenii care se folosesc de eroarea de logică *one single proof* pur şi simplu ignoră complet zeci de dovezi deja existente în detrimentul unei singure dovezi, adesea imposibil de furnizat, pentru că acea dovadă este produsul propriei lor ignoranțe privind subiectul în discuție.

Matematica este unul dintre domeniile în care *one single proof* poate fi aplicată fără a fi eroare de logică. În rest însă, majoritatea domeniilor acceptă dovezi din mai multe locuri, iar ignorarea lor poate împiedica explicarea sau soluționarea unui concept din cadrul acelor domenii. Aplicarea raționamentului *one single proof* în criminalistică ar fi dezastruos. Cum ar fi să spui „OK, avem ADN-ul şi amprentele criminalului la locul faptei, dar arată-mi tu o filmare în care se vede clar cum a omorât victima, altfel nu poți dovedi că el a făcut-o”?

Galileo Galilei şi complexul de persecuție

În caz că nu-ți aduci aminte de el, Galileo Galilei a fost un tip tare deştept, unul din oamenii aceia care apar o dată la câteva sute de ani şi schimbă lumea pentru totdeauna, participând activ la ceea am ajuns să numim *revoluția ştiințifică*. La fel au fost Isaac Newton şi Nicolaus Copernic. Băiatul ăsta, Galilei, a fost astronom, fizician şi inginer, iar contribuțiile aduse de el ştiinței şi speciei umane sunt de

neegalat: în 1610 a observat pentru prima oară cei mai mari patru sateliți ai lui Jupiter, pe care în ziua de azi îi numim *sateliți galileeni* (Io, Europa, Ganymede şi Callisto); a observat petele solare; a observat şi că planeta Venus are faze, la fel ca Luna; a introdus noțiunea de inerție (care a fost încorporată în prima lege a lui Newton); şi multe altele! Nu o să vorbesc acum despre ele pentru că pur şi simplu n-aş putea să le fac dreptate într-un singur paragraf. Sau două. Sau trei. Sau un capitol întreg.

Prin 1632, Galilei a publicat lucrarea *Dialog despre cele două mari sisteme ale lumii*, în care compara sistemul copernican (heliocentric) cu cel ptolemeic (geocentric) şi pleda în favoarea primului: deci el credea, la fel ca Nicolaus Copernic, că nu Soarele şi restul planetelor orbitează Pământul, ci Pământul şi restul planetelor orbitează Soarele. Chestia asta nu a picat prea bine la stomac Bisericii Catolice, pentru că îi strica planurile de dominare a lumii, aşa că mai-marii Bisericii au pufnit țâfnoşi:

Să pui Soarele în centrul universului, în locul Pământului? Cum să dai omenirea jos de pe piedestalul ei?

Şi l-au chemat la Roma pe Galilei să dea nişte explicații şi să-l convingă să renunțe la ideile astea moderne de prost gust. Galilei însă nici să n-audă de aşa ceva. Nevrând să se lepede de Satana, a fost condamnat pentru erezie, dar, fiind bătrân şi bolnav, i s-a transformat sentința în arest la domiciliu, unde avea să-şi petreacă tot restul zilelor până în 1642, când a murit.

În mod curios, fix acest episod al vieții marelui savant a reuşit să atragă atenția adepților pseudoştiinței şi şarlatanilor de pretutindeni. Sigur, ar fi putut să le suscite interesul unul dintre episoadele alea în care el a urmat

îndeaproape metoda ştiinţifică şi a descoperit chestii prin observaţii şi experimente. Sau unul dintre episoadele în care, cu experimentele sale, Galilei a confirmat observaţiile altor astronomi, dând un exemplu de *peer review*. Dar nu. Băieţii noştri iubitori de pseudoştiinţă au decis să se folosească de episodul cu Biserica, pe care, după cum o să vezi, l-au şi înţeles foarte prost.

În momentul în care un adept al pseudoştiinţei (fie că-i şarlatan sau pur şi simplu naiv) vede că o comunitate întreagă de experţi într-un domeniu contrazic categoric ideile lui din acel domeniu, cum crezi că reacţionează?

Acceptă că e posibil să se înşele?

Analizează atent argumentele oamenilor de ştiinţă?

Se întoarce la observaţia/ipoteza sa, ca s-o revizuiască în lumina dovezilor prezentate de oamenii de ştiinţă?

Le arată dovezile empirice pe care le deţine, pentru a le demonstra celor care-l contrazic că într-adevăr nu e numai gura de el?

Nici vorbă. Mai degrabă se va folosi de ceea ce se numeşte *Galileo gambit* sau *Galileo fallacy* (strategia lui Galilei sau eroarea lui Galilei), care se bazează fix pe acel capitol al vieţii lui. Raţionamentul este următorul:

> *Au râs de Galileo Galilei şi l-au oprimat, iar el a avut dreptate în cele din urmă. Râd de mine şi mă oprimă, deci am dreptate.*

Tactica sau eroarea asta (tactică dacă eşti destul de mârşav s-o foloseşti, eroare dacă eşti destul de prost s-o foloseşti) apare oriunde e nevoie, în orice discuţie în care cineva contrazice o idee pseudoştiinţifică. Eşti un fizician care contrazice teoria evoluţiei şi te trezeşti că ţi se opune întreaga comunitate ştiinţifică? Dă-te rănit, joacă teatru, ţipă într-un mod dramatic: „O, Doamne! Priviţi aceşti

oameni de ştiinţă, autorităţile, cum încearcă să-mi pună căluş în gură, fix ca lui Galileo Galilei!” – şi vei cuceri inimile tuturor celor care stau pe tuşă şi observă mica dezbatere.

Problema cu această comparaţie e că Galilei a făcut nişte observaţii care au fost demonstrate empiric atât în timpul vieţii sale, cât şi în secolele ce au urmat. Toată lumea ştie azi de Galileo Galilei şi îi acceptă ideile şi descoperirile nu pentru că a îndrăznit să se opună autorităţilor şi cunoştinţelor luate de bune pe vremea aia, ci pur şi simplu pentru că s-a demonstrat că sunt corecte. La 400 de ani după ce omul a murit, putem oricând să demonstrăm că a avut dreptate: am trimis nave spaţiale care au fotografiat cei patru sateliţi galileeni, poţi vedea fazele planetei Venus cu un telescop pentru amatori, există numeroase metode care demonstrează că sistemul solar este heliocentric etc. Ironia maximă este că, în general, această strategie e folosită de creaţionişţii care, în baza credinţei lor, contrazic idei ştiinţifice precum teoria evoluţiei, deşi în cazul lui Galilei povestea stă diferit: ideile ştiinţifice au fost oprimate de credinţă, nu invers.

Cea mai întâlnită variantă de *Galileo gambit* o găseşti în general sub forma citatului:

Şi altora li s-a spus că greşesc, şi uite că până la urmă s-a dovedit că au dreptate.

Apoi e posibil să dea exemplul lui Galilei, Copernic sau alţi oameni de ştiinţă precum Ignaz Semmelweis, asupra căruia o să ne şi îndreptăm acum atenţia. În secolul al XVIII-lea, au apărut primele maternităţi, instituţii care ofereau femeilor sărace sau mamelor necăsătorite un loc confortabil în care puteau să nască, având la dispoziţie mâncare, căldură şi adăpost. Cu toate astea, în multe din aceste spitale numărul mamelor care mureau la naştere din

cauza unei infecții numită *febră puerperală* era inacceptabil de mare, şi nimeni nu ştia de ce. De aceea asemenea locuri şi-au câştigat reputația de „abatoare” sau „necropole”.

Juristul Oliver Wendell Holmes povesteşte despre un distins doctor care, în timpul unei autopsii, a scos organele pelviene ale unei paciente care murise de febră puerperală. Şi le-a pus în buzunarul halatului, după care s-a dus să ajute mai multe femei să nască – femei care, toate, au murit ulterior. Ignaz Semmelweis a fost primul care a făcut conexiunea dintre febra puerperală şi cadavre. În 1846, când un prieten bun de-al lui, profesor de medicină legală, a murit, Semmelweis i-a citit fişa autopsiei. Prietenul său fusese zgâriat accidental cu un bisturiu în timpul unei autopsii, iar fişa sugera că murise în urma aceleiaşi boli de care mureau femeile la naştere. Semmelweis a examinat obiceiurile doctorilor din clinica sa şi a observat că aceştia veneau la naşteri sau examinări vaginale ale femeilor în travaliu direct de la autopsii fără să se fi spălat pe mâini. După ce a insistat ca toți studenții şi doctorii să se spele pe mâini înainte de a intra în sala de naşteri, cazurile de febră puerperală (provocată, ştim astăzi, de bacteria *Streptococcus pyogenes*) au scăzut dramatic.

Dar medicii şi oamenii de ştiință din vremea lui Semmelweis nici nu voiau să audă de aşa ceva. Carl Edvard Marius Levy, un obstetrician olandez, i-a respins ideea sub motivul că e improbabilă şi neştiințifică. Şi nu a fost singurul, părerea generală era că Semmelweis vorbea prostii.

Ce stupid, nu? Îți vine să spui „cât de prost să fii ca să nu-ți dai seama că spălatul pe mâini te scapă de bacterii şi de boli?” Este strigător la cer şi absurd! Da, exact. Pentru nişte oameni din secolul XXI e cât se poate de evident că trebuie să te speli pe mâini ca să nu te îmbolnăveşti, dar tocmai ăsta e secretul: vedem totul ca nişte oameni care au

apă curentă, au medicamente, trăiesc mai mult ca rezultat a vreo 200 de ani de evoluție a medicinei moderne. Este din nou o eroare de logică şi se numeşte *hindsight bias*: tendința de a percepe un eveniment, după ce a avut loc, ca fiind mult mai uşor de prevăzut decât a fost de fapt. E uşor să te întrebi cum de le-a luat oamenilor mii de ani ca să inventeze o amărâtă de roată sau cum de nu ne-am prins mai din timp că suntem făcuți din atomi. Aceeaşi eroare de logică joacă un rol important şi în conspirații („Cum, vrei să-mi spui că nu ştia CIA că ăia o să atace cu avioanele World Trade Center?”).

Toate chestiile par evidente după *ce s-au întâmplat, dar uite că nu sunt aşa evidente până să se întâmple!*

Tocmai de-aceea, sincer să fiu, eu sunt cumva de acord cu Carl Levy şi ceilalți oameni de ştiință care nu luau în serios ideile lui Semmelweis. Dacă doreşti să înțelegi ce vreau să spun cu asta, trebuie să te pui în pielea unui om de la jumătatea secolului al XIX-lea: nici cei mai respectabili oameni de ştiință nu ştiau de existența microbilor. *Teoria germenilor*, care explică *de ce* apar numeroase boli (din cauza virusurilor sau a bacteriilor) avea să apară abia la vreo 20 de ani după moartea lui Semmelweis, datorită unor oameni precum Louis Pasteur şi Robert Koch. Abia atunci a venit Pasteur cu o explicație teoretică ce a putut fi aplicată ideilor lui Semmelweis, iar medicii şi toată lumea au început să se spele pe mâini. După cum am discutat în capitolul despre *apelul la ignoranță*, nu poți accepta ca adevărată o ipoteză despre care nu ai destule argumente şi dovezi.

La prima vedere, această versiune de *Galileo gambit* este un argument cât se poate de corect: cum am mai spus, istoria ştiinței este plină de astfel de situații în care s-a râs de anumiți oameni de ştiință sau pur şi simplu li s-a spus în

față că greşesc. Şi, da, până la urmă s-a dovedit că au dreptate, dar cei care folosesc *Galileo gambit* uită complet faptul că ideile le-au fost acceptate pe baza unor dovezi şi argumente concrete. Care pseudoştiinței îi lipsesc! Spre deosebire de Semmelweis, Copernic, Galilei, Boltzmann şi alți oameni de ştiință de care s-a râs, nici un adept al pseudoştiinței care vine cu vreo idee sărită de pe fix n-o să dețină în viața lui argumente clare, convingătoare, valide, precum şi experimente şi dovezi ştiințifice care să le susțină. De unde ştiu asta? Pentru că, dacă ar deține, nu ar mai folosi scuza asta de doi bani. Uite, de exemplu Ryke Geerd Hammer, fondatorul Noii Medicini Germane, era convins că medicii îi resping bazaconiile nu pentru că ar fi greşite şi lipsite de dovezi, ci pur şi simplu pentru că exista un complot mondial al evreilor de a decima întreaga populație a lumii care nu era compusă din evrei. Ce să mai zici?

În plus, foarte important, este un *non sequitur* (din latină: *nu decurge*), o concluzie care nu reiese din premisă. Stai un pic, şi ce dacă au râs de Galilei sau Semmelweis, iar ei au avut dreptate? Nu există nici un motiv pentru care să tragem concluzia că e şi cazul lui Hammer sau al altor dubioşi.

Galileo gambit mai are cel puțin două variațiuni folosite de omul de rând. Prima ar fi *you get the most flak when you're over the target*, care s-ar traduce prin „primeşti cele mai multe critici atunci când ai dreptate". Faptul că cineva te critică este o dovadă de netăgăduit că ai dreptate. Altfel nu te-ar mai critica, nu? Nu s-ar mai obosi să te critice dacă nu ai avea dreptate. Dar bineînțeles că ai dreptate cu ipoteza ta complet neverificată cum că Luna e făcută din caşcaval, din moment ce te contrazic atâția oameni! *Argumentul martiriului* este la fel de simplu: pentru adepții pseudoştiinței, o idee devine automat adevărată dacă persoana care o emite este detestată pentru ideea respectivă

(sau e percepută ca fiind detestată). Acea persoană devine un martir demn de respect şi admirație pur şi simplu pentru că cineva i se opune. Raționamentul se bazează pe concepția comună că un martir nu moare degeaba, pentru o convingere greşită, martiriul fiind o dovadă de netăgăduit că ideea acelei persoane este adevărată. Dar oare militanții ISIS care mor în atacuri sinucigaşe pentru religia lor au dreptate? Dacă ne luăm după argumentul martiriului, aşa se pare.

Se tot vorbeşte despre oameni de care s-a râs de-a lungul istoriei şi care au avut de fapt dreptate, dar asta numai când se urmăreşte susținerea unei idei pseudoştiințifice. Hai să vorbim însă şi de ăia despre care s-a dovedit că nu au avut dreptate. Hai să vorbim de chimistul (câştigător al premiului Nobel) Svante Arrhenius, care susținea că planeta Venus este plină de mlaştini. Sau de astronomul Percival Lowell, care susținea că Marte are canale artificiale. Hai să vorbim despre oamenii care au fost convinşi că toate bolile vin de la mirosurile neplăcute sau sunt pedepse ale lui Dumnezeu. Hai să vorbim despre oamenii de ştiință care au susținut că Pământul se extinde.

Să vorbim despre... Einstein, care până la un moment dat a fost convins că universul e static.

Astea-s exemple de veritabili oameni de ştiință care *s-au înşelat*. Au fost mulți oameni de ştiință care s-au înşelat. Ei sunt în mod convenabil uitați când se găseşte scuza „dar s-a dovedit că a avut dreptate”.

Şi atunci, nu este mai logic şi mai sigur să nu accepți o idee din start, în lipsa dovezilor? Am vorbit în capitolele dinainte despre *argumentul ignoranței*: lipsa dovezilor nu înseamnă automat că ceva e adevărat sau că e fals, dar este cât se poate de logic să nu accepți o idee până nu sunt

prezentate dovezi sau argumente. Când eu îți spun că pot să zbor dacă îmi bag o lingură la subraţ, iar alți oameni mă contrazic şi spun că e imposibil fizic să fac aşa ceva, este cât se poate de normal să nu mă crezi până nu dovedesc că pot. Doar nu eşti atât de prost încât să spui „păi îl cred, că de-a lungul istoriei au mai fost oameni care au susținut ceva, n-au fost crezuți şi s-a dovedit că aveau dreptate”.

Dacă am fi corecți, ar trebui să nu facem apel la oameni de ştiință care au avut dreptate, ci la adepți ai pseudoştiinței, pentru că avem exemple delicioase şi multe, căci nici o idee pseudoştiințifică nu s-a dovedit adevărată. Altfel nu ar mai fi pseudoştiință. Dacă susții o idee pseudoştiințifică, mi se pare normal să ai referințe din acest domeniu, nu din ştiință, care oricum, zic ei, „nu poate şti totul”. Asta nu înțeleg: contrazici comunitatea ştiințifică 24 din 24 de ore şi spui nonstop că se înşală, iar acum vii şi oferi ca sprijin pentru ideile tale crețe fix un argument care face referire la oamenii de ştiință?! Hai să vorbim de ăia care aveau impresia că pe 21.12.2012 va veni sfârşitul lumii. Hai să vorbim de oamenii care erau numai ochi şi urechi la catrenele lui Nostradamus înainte de anul 2000, susținând că urmează sfârşitul lumii. (Te salut, supraviețuitor al Apocalipsei!) Hai să vorbim de oamenii care cred că Pământul e plat. Hai să vorbim de oamenii care credeau că fața de pe Marte a fost construită de extratereştri. Hai să vorbim despre cei care cred că pot vindeca diverse boli cu cristale. Vorba lui Carl Sagan:

> *Faptul că s-a râs de unele genii nu înseamnă că toți cei de care se râde sunt genii. Au râs de Columb, au râs de Fulton, au râs de frații Wright. Au râs şi de Bozo Clovnul.*

Da, istoria ne arată de mii de ani încoace că ideile ştiinţifice au tot fost finisate, acceptate, respinse, demontate, remontate etc. Pentru că aşa funcţionează ştiinţa. Dar asta nu înseamnă că poţi accepta orice tâmpenie spusă de oricine doar în virtutea faptului că „s-a mai întâmplat”. Fiecare caz, fiecare ipoteză, oricât de banală sau extraordinară ar fi, are nevoie de dovezi empirice, *peer-reviewed*, pentru a fi acceptată. Ştiinţa nu se face pe ochi frumoşi şi pe smiorcăieli de genul „dar uite că şi lui... bla-bla-bla”.

Da, cam aşa aş putea rezuma *Galileo gambit* într-un cuvânt: *smiorcăială*.

Inspiră, expiră, conspiră

Un grup de reptilieni umanoizi numiţi Frăţia Babilonului controlează omenirea. — David Icke

Ne aflăm în anul de graţie 2019, moment în care internetul a ajuns deja la maturitate. O mare parte din planetă are acces la internet, iar asta poate fi doar un lucru bun: oamenii de pe întreg mapamondul împărtăşesc experienţe, cunoaştere, poze cu pisici. Viaţa e frumoasă!

Dar astea nu sunt singurele lucruri pe care le împărtăşim; printre ele se strecoară şi paranoia fiecăruia dintre noi. În momentul în care ajunge să fie acceptată de mai mulţi oameni, devenind o paranoia colectivă, avem de-a face cu ceea ce numim *teoria conspiraţiei*. Ea, în sine, nu este nouă, însă în perioada modernă s-a amplificat. În anul

64 d.Cr., a avut loc marele incendiu din Roma, care, din cauza vântului şi a caselor de lemn, a durat aproape o săptămână, distrugând pur şi simplu oraşul. Conform istoricului Tacit (în *Anale*, cartea a XV-a), în tot acest timp împăratul Nero nu se afla acolo, ci în vila sa din Antium, dar s-a întors rapid să organizeze ajutorarea victimelor. În acelaşi timp însă, începuseră să apară deja teorii ale conspirației care susțineau că de fapt Nero şi apropiații lui au dat foc Romei pentru a o putea reclădi apoi conform viziunii împăratului şi că, în timp ce oraşul ardea, el privea şi cânta. Cum nu i-a convenit să audă asemenea prostii, Nero a lansat prompt propria sa teorie a conspirației: de fapt comunitatea creştină era de vină pentru declanşarea incendiului şi propagarea zvonurilor. Consecințele n-au fost deloc plăcute pentru creştini, mulți au fost crucificați sau arşi de vii.

Ai auzit până acum de cartea intitulată *Protocoalele Înțelepților Zionului*? A fost publicată prima oară în anul 1903 în Rusia şi descrie cu lux de amănunte un anume plan al evreilor de dominație mondială. A fost tradusă în mai multe limbi, ba însuşi Henry Ford a tipărit 500.000 de exemplare şi le-a distribuit prin SUA în anii 1920. Naziştii foloseau adesea *Protocoalele* ca propagandă împotriva evreilor. Chiar şi în ziua de azi poți găsi această carte destul de uşor: eu am descoperit-o acum vreo cinci ani într-un automat de cărți în stația de metrou Piața Victoriei. Problema e că această carte e un fals, o păcăleală, nu are nici o bază realistă. Şi totuşi, mulți oameni încă o prezintă drept o lucrare autentică. Ea este doar produsul unei teorii a conspirației vechi de mai bine de 1.000 de ani, care afirmă că evreii sunt de vină pentru tot soiul de crize ale omenirii şi alte evenimente neplăcute din societate. Până în ziua de azi sunt oameni convinşi de asta.

De la George Soros, Noua Ordine Mondială, francmasonerie şi atacul de la World Trade Center de pe 11 septembrie 2001 până la fluorizarea apei, vaccinare, încălzirea globală, faptul că nu am ajuns niciodată pe Lună (sau chiar în spațiu), faptul că Pământul este în realitate plat şi câte şi mai câte, există câte o teorie a conspirației pentru aproape orice în ziua de azi. În foarte multe puncte, teoria conspirației se intersectează cu pseudoştiința, dar asta nu înseamnă că orice formă de pseudoştiință este o teorie a conspirației: astrologia, creaționismul, teoria miasmatică nu sunt teorii ale conspirației. Pentru a putea fi catalogată astfel, o idee sau o afirmație trebuie obligatoriu să facă apel la o entitate sau un grup de entități ascunse, care să fie responsabile pentru toate sau măcar o parte din relele care ni se întâmplă.

Orice teorie a conspirației este fundamental definită prin credința că undeva, acolo în lume, există Ei, un grup de persoane care ne ascund ceva şi controlează lumea din umbră.

Evrei, bogătani, NASA, Big Pharma, guvern, reptilieni din sistemul Zeta Reticuli – poate fi oricine, dar important e să fie cineva responsabil pentru nenorocirile din lumea asta. Şi e vorba mereu de o entitate fără chip. Nu e niciodată Dan, programatorul cu trei copii care locuieşte în Botoşani, sau Ana-Maria din Cluj-Napoca, studentă la Facultatea de Arhitectură, care deține o pisică, ci NASA, evreii, Big Pharma, guvernul. Sunt nişte ținte foarte uşoare pentru că nu pot fi personificate, în sensul că nu le poți atribui un chip. Dezumanizarea unui grup de persoane a fost dintotdeauna o tactică foarte eficientă pentru orice tip de propagandă, iar în pseudoştiință lucrurile stau la fel. De exemplu, întreaga teorie a conspirației cu Big Pharma se

bazează pe faptul că cercetătorii din medicină nu sunt oameni cu prieteni, rude, sentimente, gânduri, ci nişte drone care ar face orice li se spune, eventual pentru bani. Nu doar doi-trei indivizi sau chiar unul, cum a fost Wakefield, ci întreaga suflare dintr-o anume comunitate.

Teoria conspirației are totuşi un foarte mic sâmbure de adevăr: este bine să fii sceptic. *Ubi dubium ibi libertas*, se zice, unde există îndoială există libertate. E bine să te îndoieşti, să fii sceptic, mai ales când e vorba de autorități, pentru că autoritățile se înşală adesea. Indiferent că vorbim despre politicieni sau despre comunitatea ştiințifică, dacă e un domeniu populat de oameni sigur se vor găsi unii mai puțin cinstiți. De-a lungul timpului au existat teorii ale conspirației care s-au dovedit a fi adevărate (de exemplu, guvernul american chiar a experimentat cu LSD ca să vadă dacă poate să modifice comportamentul oamenilor – proiectul MK-ULTRA), iar această afirmație poate fi oferită ca argument de conspiraționişti pentru a-şi susține propriile teorii. Dar, după cum am discutat şi în capitolul despre *Galileo fallacy*, faptul că în istorie s-au mai petrecut lucruri asemănătoare nu înseamnă că ce susții este automat valid. OK, e adevărat, guvernul chiar ne spionează, dar asta nu înseamnă că şi teoria conspirației conform căreia suntem conduşi de reptilieni este automat adevărată.

Michael Shermer (fondator al Societății Scepticilor din SUA) scria într-unul din numerele revistei sale *Skeptic* că pe lume există două tipuri de sceptici: *transcendentalii* şi *empiricii.* Prima categorie consideră că totul în lumea asta este conectat şi că totul se întâmplă cu un motiv. Cea de-a doua consideră că hazardul şi coincidența se ciocnesc din când în când cu lumea în care trăim, iar credința (acceptarea) fiecărei afirmații individuale este condiționată de dovezile aduse. Cât priveşte scepticismul transcendental şi cel empiric, primul este intuitiv, iar al doilea nu. Şi nu e

aşa? Doar am vorbit în capitolele trecute de apophenia şi pareidolia. Ne place la nebunie să găsim legături şi tipare în orice lucruri din jur, şi cu atât mai mult vrem să credem că nimic nu se întâmplă aleator, ci că există un tipar, un plan în spate.

De aceea, o a doua caracteristică foarte importantă a teoriilor conspirației este interconectarea a tot felul de evenimente sau lucruri (*connecting the dots*), deşi, în afara raționamentului greşit, nu există nici o dovadă că ar exista o legătură reală între ele. Recent, am văzut pe Facebook un conspirationist care afirma că între noua tehnologie 5G şi vaccinuri este o legătură: medicii ne injectează vaccinuri ce conțin metale precum aluminiu sau mercur, iar apoi ăştia, cu tehnologia lor 5G, dirijează prin corpul nostru aceste metale şi ori ne controlează mental, ori ne îmbolnăvesc. Pentru o persoană normală, tehnologia 5G şi vaccinurile fac parte din două domenii diferite, dar conspirationistul simte nevoia să le conecteze, oricât de improbabile ar fi legăturile.

Da, teoria conspirației se naşte dintr-un scepticism sănătos, dar intră rapid într-o paranoia metastazată. Ceea ce ajută enorm la propagarea teoriilor conspirației e că vorbim de nişte lucruri pe care *numai* tu şi o mână de oameni le ştiți. În consecință, informațiile pe care le dețineți sunt foarte *rare*. Pentru oameni lucrurile devin cu atât mai prețioase cu cât sunt mai rare şi le vom prefera mereu pe acestea unor lucruri comune, mai utile şi chiar mai ieftine. Diamantele, aurul, platina sunt prețioase pentru că sunt rare, abia apoi ne gândim la utilitatea lor. Acelaşi lucru se petrece şi când evaluăm informațiile: informațiile rare sunt mult mai prețioase decât cele comune, pe care le găseşti pe toate gardurile.

Da, toată lumea ştie că Pământul este rotund, dar doar tu şi câțiva oameni ştiți adevărul – că Pământul este plat!

Oamenii cu capul pe umeri nu iau în serios ideea de Pământ plat şi încearcă să împiedice propagarea acestei idei, dar conspiraționistul vede altceva: vede că unii încearcă să oprească o anumită informație să ajungă la alți oameni, iar asta înseamnă că e vorba de ceva secret, rar, prețios! Pentru el înseamnă automat că această informație este şi adevărată. „Ei nu vor ca tu să ştii asta” e o afirmație foarte des întâlnită, care ajută la vânzarea multor produse pseudoştiințifice. Cum sunt metodele de „detox” (care te scapă, cică, de toxinele din corp); ficatul tău este foarte bun la asta şi e gratuit, dar e mai atractiv pentru oameni să dea banii pe „un truc secret”. E secret, e rar, deci este adevărat şi bun.

Atracția exercitată de teoriile conspirației se mai datorează şi senzației că eşti un erou, un martir. Eşti special. Tu singur împotriva tuturor, încercând să aduci cunoaşterea şi adevărul în mintea oamenilor. Spre deosebire de şarlatanii din pseudoştiință, conspiraționiştii nu sunt puşi de obicei pe rele. Nu caută să facă rău. Ei vor să iasă adevărul la lumină. Problema este că se agață de orice informație care le confirmă ideea că *Ei* ne ascund ceva. De aceea, oricât i-ai explica unui *moonhoaxer* (cel care neagă că am ajuns pe Lună) că în 1969 chiar s-a pus piciorul pe satelitul nostru natural, el o să facă tot ce-i stă în puteri ca să-ți arate că NASA şi guvernul american ne-au mințit şi încă ne mint. Nu vor să facă rău, dar nici nu caută în mod onest adevărul, ei sunt deja convinşi. Vor doar să-ți arate şi ție că au dreptate.

Hai să ne complicăm viața!

Conspiraționiștii o apucă întotdeauna pe drumul cel mai lung și mai anevoios pentru a-și confirma credințele, sportul lor favorit fiind să se scarpine la urechea dreaptă cu mâna stângă. Efectiv ignoră briciul lui Occam cu atâta grație și măiestrie, încât zici că te uiți la un balet. Ignoră explicații și acțiuni mai simple și ancorate în realitate pentru a face loc unora complicate și de-a dreptul fanteziste.

Multor oameni li se pare absurdă ideea că în 1969 am fi avut tehnologia de a trimite oameni pe Lună și preferă să creadă că guvernul american a ascuns lumii întregi, timp de 50 de ani, faptul că nici un om nu a ajuns vreodată acolo și că toate cele șase misiuni Apollo au fost niște înscenări. Argumentele lor sunt multe (și imbecile), dar mă voi axa doar pe câteva, ca să vezi cum ignoră o teorie a conspirației bunul-simț.

De ce nu se văd stelele în fotografiile de pe Lună? Cum au ajuns ei până acolo? Aveau un calculator inferior celui mai prost smartphone din ziua de azi. Cum să treacă prin centura de radiație Van Allen fără să fie prăjiți?

Toate aceste argumente (și multe alte) sunt deja piese standard din repertoriul oricărui conspirationist. Ele au niște explicații foarte simple.

„De ce nu se văd stelele în fotografiile de pe Lună?” În momentul în care dai de întrebarea asta, știi instant că ai de-a face cu un om care nu numai că nu înțelege pe ce lume se află, dar e și o persoană care nu caută adevărul, ci mai degrabă vrea să-și confirme credințele personale. Zic asta pentru că acest argument poate fi demontat de absolut oricine. Ia-ți un prieten cu tine într-o seară și pune-l sub un

stâlp de iluminat, apoi ia orice aparat foto, focalizează pe el şi fă o fotografie. El o să iasă bine-mersi, dar stelele de pe cerul nopții nu o să fie vizibile (presupunem că nu faci fotografia cu un timp prelungit de expunere). Pur şi simplu, aparatul nu poate să-şi „concentreze atenția” şi pe amicul tău, şi pe stelele de pe cer. În general, când faci o fotografie, îi setezi expunerea (deschiderea diafragmei aparatului) astfel încât să „culeagă” suficientă lumină pentru a putea fotografia ca lumea subiectul. Tu ai setat o expunere foarte mică (adică să se deschidă diafragma aparatului foarte puțin), pentru că amicul tău stă sub un stâlp de iluminat stradal şi primeşte lumină din belşug. Cerul nopții însă, fiind întunecat, necesită ca expunerea să fie mai mare (diafragma aparatului să fie deschisă mai mult, astfel încât să primească lumina venită de la stele). Dar aparatul nu are cum să-şi deschidă diafragma ca să surprindă clar *şi* un obiect foarte luminat, *şi* un obiect foarte slab luminat! Fix ăsta e şi cazul fotografiilor de pe Lună: aparatul avea expunerea setată pentru solul lunar, care în acele momente era puternic luminat de Soare. *Pentru că am venit pe Lună ca să facem fotografii Lunii, nu stelelor!* Dacă expunerea ar fi fost setată pentru a surprinde stelele, astronauții ar fi ieşit foarte „arşi” (în termeni fotografici) şi nu s-ar fi văzut deloc clar.

Şi mai e argumentul: „Cum am ajuns noi pe Lună? Că aveam nişte calculatoare foarte proaste pe vremea aia!” Aici e vorba de un *apel la incredulitate* foarte voios şi falnic. Oamenii care spun lucrul ăsta pur şi simplu au impresia că, dacă ei nu înțeleg o chestie (cum să ajungem pe Lună?), înseamnă că acea chestie nu e adevărată. În primul rând, până la calculatoare, ca să ajungi pe Lună ai nevoie de rachete puternice, care să învingă gravitația. Ca să ajungi oriunde în spațiu ai nevoie în primul rând de rachete mari şi puternice. Şi, slavă cerului, încă de pe vremea aia ştiam să

construim aşa ceva! Misiunile Apollo au fost toate lansate cu cea mai puternică rachetă a vremurilor de atunci, Saturn V. Dar asta nu e tot. Pe lângă rachete puternice, trebuie să înțelegi şi cum se deplasează corpurile în spațiu şi, în general, şi alte chestii ce țin de fizică. Bafta noastră este că angajații NASA ştiau deja de lucrurile astea: legile lui Newton şi ale lui Kepler, legi extrem de importante pentru orice călătorie spațială, erau cunoscute de câteva sute de ani. De ce e aşa de greu de înțeles că există oameni care chiar ştiu mai multe ca mine şi ca tine într-un domeniu?

Este cât se poate de corect: pe vremea aia un calculator care să facă mai puțin de un sfert din ce face smartphone-ul tău în ziua de azi ar fi ocupat întregul etaj al unei clădiri de birouri, fără să fie foarte deştept. Dar nici nu era nevoie de aşa ceva. Ce crezi că făcea? Simula în 3D întreaga Lună în timp ce calcula câte calorii conține un somon prăjit şi descărca poze de la nuntă? Nu, calculatorul de la bordul modulului de comandă trebuia pur şi simplu să primească nişte instrucțiuni în cod binar, prin unde radio, ca să direcționeze nava, atâta tot. Am ajuns pe Lună cu un calculator care făcea fix ce aveam noi nevoie să facă şi cu nişte rachete foarte mari şi puternice.

Probabil cel mai întâlnit argument este că astronauții nu ar fi putut trece prin centura de radiație Van Allen, pentru că ar fi fost prăjiți, pur şi simplu! Asta zic conspirationiştii, realitatea e alta. Ce este centura de radiații Van Allen? Ea are practic forma unei gogoşi care înconjoară Pământul, fiind formată din particule încărcate de energie înaltă reținute de câmpul geomagnetic. Omul de rând, când se gândeşte la radiații, se gândeşte automat la Hiroshima şi Cernobîl. Asta-i prima problemă. Dar în fizică radiația este pur şi simplu *fenomenul de emisie şi propagare a energiei, sub formă de unde sau particule, în vid sau într-un mediu oarecare.* Avem diverse tipuri de radiație: electromagnetică,

corpusculară (cum e radiația alfa), acustică, gravitațională, fiecare cu propriile caracteristici. Ba aceste tipuri se împart şi în subtipuri de radiație. Radiația electromagnetică, de exemplu, se împarte în unde radio, microunde, unde infraroşii, lumină vizibilă, ultraviolete, raze X şi radiație gamma. Dar nu toate aceste tipuri de radiație ne fac rău: undele radio, microundele, undele infraroşii (căldura) şi lumina vizibilă sunt în mare parte inofensive pentru oameni, dar restul (numite *radiații ionizante*, pentru că transformă atomii de care se lovesc în ioni, adică le zboară electronii de pe „orbită”) sunt nocive. Şi nici atunci situația nu este simplă! Depinde mult şi de gradul de expunere. De aceea, chit că în general razele X ne fac rău, nu mori dacă stai câteva secunde să ți se facă o radiografie la medic.

Radiația nu „te omoară cum ai intrat în contact cu ea”. Dar mulți oameni nu înțeleg chestia asta şi te trezeşti cu enormități ridicole, de genul „ar fi fost nevoie de doi metri de plumb ca să-i protejeze de radiația mortală pe astronauții care treceau prin centura Van Allen”. Afirmația asta chiar apare într-o grămadă de teorii ale conspirației legate de vizitele noastre pe Lună. E adevărat, astfel de măsuri sunt necesare pentru radiația electromagnetică cu frecvența foarte ridicată (cum ar fi radiația gamma), dar natura centurii Van Allen face inutilă o astfel de soluție. Ea e formată din alt tip de radiații şi nu te aperi la fel pentru fiecare. De exemplu, ca să te aperi de radiația alfa este de ajuns să te înfăşori în nişte hârtie, dar pentru razele gamma (care au frecvență şi energie mai mari) ai nevoie de plumb. Inginerii NASA ştiau de toate lucrurile astea şi se pregătiseră deja. Modulele Apollo erau învelite în materiale menite să protejeze de radiații şi au urmat o asemenea traiectorie, încât astronauții să primească cea mai mică doză de radiație posibilă. Pe lângă asta, fiecare astronaut a avut pe

parcursul întregii călătorii un dozimetru care măsura cantitatea de radiație primită.

Deşi probabil deja te doare capul de la toate explicațiile astea, află că ele se află pe partea simplă a briciului lui Occam, adică sunt cele mai simple pentru că le putem oferi fără a fi nevoie să recurgem la explicații în plus. Ştim cum funcționează fotografia, ştim să facem rachete, ştim de radiații şi centura Van Allen. Nu e nevoie să inventăm nici un concept nou pentru a putea aduce explicații şi nu trebuie să facem diverse acrobații mentale. În schimb, conspiraționiştii susțin că timp de 50 de ani NASA a ascuns întregii lumi (zecilor de milioane de oameni care au trăit de atunci şi până acum) că de fapt oamenii nu au ajuns pe Lună şi că totul a fost filmat într-un studio.

De ce spun că explicațiile şi argumentele lor se află pe partea complicată a briciului lui Occam şi e nevoie de explicații în plus? Fă-mi hatârul şi ia-ți zece din cei mai apropiați prieteni şi spune-le unul dintre cele mai mari secrete ale tale. Apoi vezi cât durează până să ajungă secretul tău la alte persoane. O săptămână? Trei luni? Şi totuşi, conspiraționiştii se jură cu mâna pe inimă că NASA a reuşit timp de 50 de ani să păstreze acest secret pe care oamenii din interiorul acestei companii îl ştiau! Conform unui raport cu estimări ale bugetului NASA din anul 2016, în momentul acela lucrau 17.211 oameni acolo. Timp de 50 de ani, peste 17.211 oameni au reuşit să păstreze tăcerea. Chestia asta contrazice briciul lui Occam, deoarece acum conspiraționiştii trebuie să inventeze o scuză pentru care acest lucru nu s-a întâmplat încă. Hai s-o spunem pe aia dreaptă: oamenii nu ştiu să țină secrete. Şi cu cât sunt mai multe persoane implicate într-o conspirație, cu atât e mai puțin probabil să fie adevărată. Este unul dintre cele mai importante moduri în care îți dai seama că ai de-a face cu o teorie a conspirației.

Şi apropo de NASA, ea apare în foarte multe teorii ale conspirației ca țap ispăşitor. Ba e a masonilor, ba te minte că omul a ajuns pe Lună, ba îți ascunde că există o planetă nedescoperită (Planeta X/Nibiru) de cealaltă parte a Soarelui, ba îți ascunde că Pământul e de fapt gol în interior, că s-au găsit extratereştri pe Marte sau că sfârşitul lumii ar fi fost pe 21 decembrie 2012. NASA are o aură de autoritate şi invincibilitate în ochii conspirationiştilor: da, or exista şi alte agenții spațiale în lume (ESA, ROSCOSMOS, JAXA, ROSA, CNSA, UKSA etc.), dar cu toții ştim că NASA are puterea extraordinară de a le controla pe toate şi de a le spune ce să le declare cetățenilor propriilor țări. Îți dai seama? Ea nu numai că poate dicta în SUA ce să afle publicul, dar poate dicta (de 50 de ani încoace) şi altor țări ce informații să divulge, iar astea tac ca proastele (inclusiv China şi Rusia). Aşa e, prieteni, Rusia nu se înțelege deloc cu SUA, dar când vine vorba de ajunsul pe Lună, eheee, ce nu face ea pentru NASA şi americani!

Crudul adevăr e că NASA nu e o instituție care poate controla orice altă instituție sau guvern din lume.

E pur şi simplu o agenție spațială la fel ca toate celelalte agenții spațiale şi nu domină pe nimeni. Nici măcar nu este prioritară când se planifică bugetul SUA pe un an. Bugetul acestei instituții pe 2017 era de vreo 18 milioane $, în timp ce bugetul armatei SUA era de 600 miliarde $ (din bugetul federal de 2,77 trilioane $). Din nou, contrazice briciul lui Occam, pentru că e nevoie de o explicație când faci afirmația că o amărâtă de agenție spațială poate controla guverne întregi.

Înțelegi cât de caraghioase sunt teoriile conspirației? Şi nici n-am contrazis ideea că aselenizările ar fi fost filmate într-un studio, pentru că aş mai scrie o carte întreagă. Pe

scurt, pe vremea aceea, în 1969, televiziunea pur şi simplu nu era destul de evoluată pentru a realiza ce afirmă conspiraționiştii, de exemplu că ar fi filmat cu încetinitorul timp de o oră. Ar fi fost mult mai uşor ca astronauții să meargă direct pe Lună. Ceea ce au şi făcut.

Motive

Bineînțeles că toate forțele astea oculte care conspiră împotriva noastră au nişte motive, că doar n-o fac de distracție. Deşi la prima vedere par a fi nişte motive foarte bune şi perfect valide, e de ajuns să adăugăm un rând-două de „de ce”-uri ca să ne dăm seama că avem de-a face cu alte tactici menite să ne complice viața inutil. După ce începi să scrutezi mai atent problema, o să-ți dai seama că motivele sunt fie irealizabile, fie sunt de aşa natură că nici o persoană sănătoasă la cap nu ar recurge la punerea în funcțiune a unei conspirații pentru îndeplinirea lor.

Fireşte, fiind o carte despre pseudoştiință şi ştiință, o să mă axez pe teoriile conspirației care se intersectează cu ştiința. Şi una dintre cele mai des întâlnite teorii de genul ăsta e cea care o implică pe Big Pharma, această gloată de companii farmaceutice despre care conspiraționiştii spun că deține deja leacul pentru cancer, dar nu vrea să-l ofere publicului.

Scopul Big Pharma, cred conspiraționiştii, este să-i mențină bolnavi pe oameni pentru a-i stoarce de bani.

Argumentul ăsta nu doar că frizează prostia, ci şi-a făcut deja culcuş în interiorul ei.

Hai s-o spunem din capul locului: industria farmaceutică este o industrie, adică o afacere, într-adevăr. O afacere care vinde un produs (medicamente) şi urmăreşte, totuşi, să-şi

maximizeze profitul. Unde se duc banii ăştia? În mare parte, tot pe medicamente, pe cercetarea şi dezvoltarea lor. Să ştii că aspirina, antibioticele, vaccinurile şi toate celelalte medicamente, anestezice şi dispozitive folosite în medicină, care te scapă de boli grave sau de moarte, nu au căzut din pom. Cercetarea şi dezvoltarea fiecărui potențial medicament necesită bani pentru maşinării şi materii prime pentru cercetare, după care mai bagi bani şi în testele clinice. Toate costă bani. Milioane de euro. Şi nici n-am vorbit de resursele umane, fiindcă toate chestiile astea sunt făcute de oameni care au şi ei o chirie de plătit, un stomac, nişte copii. Oricât am spera noi, în naivitatea noastră, companiile farmaceutice n-au cum să producă medicamente gratis.

Modelul lor de business este să facă profit de pe urma celor mai bune tratamente valabile la ora actuală, de preferat pentru cât mai multe boli. Ca să fie cumpărate şi folosite de cât mai mulți oameni, aceste tratamente trebuie să funcționeze, de aceea medicamentele sunt printre cele mai strict reglementate produse din lume. Teste clinice peste teste clinice, verificări independente etc. Cancerele sunt boli care se dezvoltă zilnic la milioane de oameni, oameni care chiar ar da bani grei pe un medicament care să-i vindece. Orice companie ce ar deține patentul unor eventuale leacuri pentru cancer ar avea un profit uriaş. Să fii CEO-ul unei companii farmaceutice, să ai un tratament pentru un anumit tip de cancer şi să decizi să nu-l scoți la vânzare pe motiv că mai bine faci profit cu celelalte tratamente pentru acel cancer înseamnă să fii bătut în cap şi candidatul ideal la titlul de „imbecilul mileniului”. Raționamentul ăsta al conspiraționiştilor se bazează pe ideea că dacă Big Pharma vindecă bolnavii de cancer nu ar mai face profit. E un raționament stupid, dat fiind că orice boală care nu poate fi prevenită de vaccinuri va continua să apară în natură: un

leac pentru un tip de cancer nu-i scapă pe alți oameni de această boală. Să-mi scuzi cinismul, dar concluzia este că, şi dacă ar vindeca de cancer sute de mii de oameni, compania farmaceutică ce deține un leac pentru un tip de cancer tot ar avea clienți care să-i cumpere produsul şi să-i aducă bani. Deci despre ce vorbim?

Fiind vorba de o afacere, au existat cazuri în care industria farmaceutică nu a lucrat pentru interesele consumatorului. Să nu uităm de Martin Shkreli, CEO-ul companiei Turing Pharmaceutics, care s-a gândit că ar fi super mişto dacă ar creşte prețul medicamentului Daraprim de la 13,5 $ pe pastilă la 750 $. Într-un capitol anterior am vorbit despre tragicul caz al medicamentului numit *talidomidă*, care a provocat malformații teratogene nou-născuților femeilor care au luat acest medicament împotriva grețurilor matinale. Asta în Canada, Europa şi Africa, deoarece compania farmaceutică Marrion Merrel Dow, care producea acest medicament, nu a reuşit s-o convingă pe Frances Oldham Kelsey, care se ocupa de evaluarea medicamentelor nou-intrate pe piața SUA, că ar fi îndeajuns de sigur. Astfel, Statele Unite au scăpat de nenorocire.

Şi aş mai menționa şi cazul aspirinei şi al heroinei. Nu te-ai gândi niciodată că aspirina şi heroina ar putea să aibă o istorie comună, nu-i aşa? Aspirina este unul dintre primele medicamente sintetice de uz comun şi unul dintre cele mai cercetate medicamente din lume, fiind inclusă pe lista de medicamente esențiale a Organizației Mondiale a Sănătății. Este şi unul dintre cele mai întâlnite şi ieftine medicamente anti-inflamatoare, reducând febra şi durerile minore. Heroina, în schimb, e drogul care creează cea mai mare dependență. Ea a fost prima oară sintetizată în 1874 de către C.R. Alder Wright, dar această descoperire a fost rapid dată uitării şi, 23 de ani mai târziu, în 1897, Felix Hoffman, care lucra la compania farmaceutică Bayer, inițial o fabrică

de vopsele, a resintetizat această substanță, fiind în căutarea unui analgezic similar cu morfina, măcar la fel de puternic, dar care să dea mai puțină dependență. Imediat după descoperire, heroina a fost pusă pe piață, fiind vândută ca un înlocuitor al morfinei care creează mai puțină dependență, dar şi ca medicament împotriva tusei.

Aspirina a fost sintetizată prima oară de acelaşi Felix Hoffman tot în 1897, dar nu a fost pusă pe piață imediat (da, heroina a fost comercializată prima) pentru că Heinrich Dreser, şeful echipei care testa noile medicamente, nu era foarte interesat de această descoperire. Ba chiar se opunea lansării aspirinei pentru că se credea că „slăbeşte” inima. În plus, era prea entuziasmat de cealaltă descoperire a lui Felix Hoffman. În cele din urmă, ştii ce s-a întâmplat: s-a descoperit că heroina este un drog periculos care creează o dependență mult mai puternică decât morfina sau cocaina, iar aspirina e folosită şi în ziua de azi ca analgezic pentru dureri minore, fiind pe deasupra şi foarte ieftină.

În exemplul cu Shkreli este pur şi simplu vorba de ticăloşie, în exemplul cu aspirina şi heroina este vorba de ignoranță (nu voluntară) şi goană după profit, iar în cazul talidomidei este pur şi simplu vorba de ignoranță (iarăşi, nu voluntară: metoda testărilor clinice nu era încă dezvoltată pe atunci) şi eroare umană. Industria farmaceutică are nişte nereguli, e clar, dar teoriile conspirației care o vizează depăşesc cu mult rezonabilul.

Şi totuşi, hai să presupunem prin absurd că ăştia de la Big Pharma chiar ştiu de „leacul pentru cancer” şi nu vor să-l ofere poporului. Ei bine, tot nu se leagă nişte lucruri. În primul rând, nu toate fondurile de cercetare a unui leac pentru un tip de cancer provin de la organizații cu interes financiar. Sunt foarte multe universități care fac cercetări în domeniul ăsta, iar mulți bani provin de la organizații caritabile, precum American Cancer Research. Cu munca de

cercetare finanțată din astfel de surse s-au făcut mari descoperiri.

În al doilea rând, savanții care se ocupă cu cercetarea şi cei din astfel de corporații sunt la fel de susceptibili de a face boala cu pricina. Cu ce crezi că-i ajută dacă nu creează sau ascund un tratament? Raționamentul ăsta se bazează pe faptul că toți angajații sunt nişte drone care nu gândesc şi care, dacă se îmbolnăveşte vreun cunoscut de-al lor de cancer, nu vor să-l salveze. Nu există nici o companie care să funcționeze aşa. Şi cum faci bani ca CEO dacă şi tu te îmbolnăveşti, dar ai fost destul de prost încât să stopezi dezvoltarea unui medicament pentru acea boală? Fiecare angajat şi om care ia parte la acest proces este la fel de susceptibil să contracteze boala ca oricine din afară.

În al treilea rând, să zicem că eşti cercetător şi nu-ți pasă de alți oameni. Cu toate astea, sigur ai da toți banii din lume pentru faima şi recunoaşterea mondială care ar veni odată cu aflarea leacului pentru cancer. Ai văzut cât de faimos este Alexander Fleming pentru descoperirea penicilinei (primul antibiotic din lume, care a salvat de atunci zeci de milioane de oameni de la moarte)? Să descoperi leacurile pentru diverse tipuri de cancer sau pentru SIDA reprezintă Sfântul Graal al medicinei, şi oricine le-ar descoperi ar fi ținut minte cât timp va dura specia umană.

Să ne îndepărtăm însă un pic de industria farmaceutică şi să încercăm să cuprindem întreaga ştiință. Unul dintre motivele auzite de mine de-a lungul vieții pentru care comunitatea ştiințifică nu vrea, cică, să accepte tot felul de idei tâmpite, precum Pamântul e plat, Pământul e gol, vârsta Pământului e de 6.000–10.000 de ani este... fii atent la asta:

Pentru că le-ar răsturna toate ipotezele şi teoriile.

Motivul ăsta ne spune mai multe despre conspiraționist decât despre conspirația în sine. Un om care dă argumentul ăsta ca motiv pentru respingerea ideii de Pământ plat, de exemplu, este pur şi simplu rupt de realitate şi de felul în care funcționează lumea din jurul lui. Practic, acest motiv se bazează pe următoarele premise:

• Multe lucruri pe care le ştim despre univers sunt acceptate pur şi simplu pentru că oamenii de ştiință s-au gândit la ele, ni le-au spus, iar noi le-am înghițit pe nemestecate;

• Comunitatea ştiințifică este 100% compusă din nişte copii răzgâiați care, dacă lumea nu joacă aşa cum vor ei, încep să se dea cu fundul de pământ.

Nu are rost să bat apa-n piuă cu contrazicerea primei premise, că doar am vorbit deja despre asta, dar o să-ți aduc aminte pe scurt că ştiința se bazează fix pe răsturnări de situație, ipoteze noi şi teorii. Cât priveşte a doua premisă, ea este la fel de lipsită de sens. De ce te-ai face om de ştiință dacă nu vrei să schimbi chestii sau să afli lucruri noi despre univers? Ce om de ştiință sănătos la cap ar gândi: „Da, mă bucur că m-am apucat de fizică, dar sper din tot sufletul să nu vină nimeni cu vreo idee care să răstoarne absolut tot ce-am învățat până acum, aşa cum s-a întâmplat în toată istoria ştiinței”. Omul de ştiință din această premisă este, de fapt, o proiecție a înseşi mentalității conspiraționistului, care face o eroare de logică numită *apel la nirvana*: conspiraționistul gândeşte că dacă un lucru nu e făcut sau explicat perfect, atunci nu este corect, valid, adevărat. El crede că nu poți avea încredere în ştiință pentru că ea e schimbătoare. Crede că schimbarea e ceva rău şi proiectează această concepție asupra omului de ştiință din argumentul său, care spune că „schimbarea e rea, nu vreau să se schimbe ceea ce ştiam eu”. Omul de ştiință din

argumentul ăsta nu e un om de ştiinţă real; de fapt, este oglindirea conspiraţionistului nostru.

Cum convingi un conspiraţionist?

S-o spunem pe şleau: este foarte greu să convingi un adept al teoriilor conspiraţiei că ideile sale sunt nişte fabulaţii. Motivul principal este pur şi simplu că raţionamentul lui e întors la 180° şi pus să stea în cap.

Dacă în ştiinţă pornim de la o observaţie, iar în baza ei strângem dovezi ca să ajungem la o concluzie, în mintea conspiraţionistului situaţia decurge în felul următor: avem o concluzie, iar în baza ei căutăm dovezi care s-o sprijine.

Astfel, când vorbeşti cu un adept al Pământului plat, el ignoră argumentele tale nu pentru că acestea s-ar sprijini pe nişte dovezi slabe, ci pur şi simplu pentru că el trăieşte cu puternica impresie că *NASA minte.* „Ei te mint” reprezintă singurul motiv pentru care adepţii teoriei conspiraţiei nu acceptă dovezile concrete sau oficiale. Conspiraţioniştii nu au găsit dovezi că Pământul e plat, iar din asta trag concluzia că NASA ne minte, ci fix invers! De la concluzia că NASA ne minte încep să caute dovezi care să le susţină afirmaţia. Astfel, argumentele tale n-o să fie niciodată acceptate, pentru că ei au deja concluzia bine înrădăcinată în minte şi orice o contrazice e rezultatul minciunilor propagate de forţele ascunse care conduc cu adevărat lumea.

Pe lângă asta, aparent nu sunt capabili să înţeleagă că felul în care percepem lumea din jurul nostru (cum definim şi clasificăm diverse fenomene) nu se reduce la dovezi

individuale, separate una de cealaltă. În ştiinţă şi în univers, mai multe tipuri de dovezi, din mai multe domenii, se intersectează şi se sprijină unele pe altele pentru a clădi o imagine asupra lumii. Noi ştim că Pământul e sferic nu doar pentru că i-a făcut NASA poze din spaţiu, ci şi pentru că înţelegem modul în care funcţionează gravitaţia aici şi pe alte planete. Teoria evoluţiei este acceptată nu doar în baza dovezilor din paleontologie, ci şi din embriologie, botanică, biochimie, anatomie, geofizică, genetică etc. Pe scurt, adepţii teoriei conspiraţiei simplifică enorm argumentele prezentate şi tocmai de aceea au impresia că le pot demonta atât de uşor, distrugând ideea de Pământ sferic, de oameni care să ajungă pe Lună sau de medicamente produse cu bună-credinţă.

Tactici

Deşi o bună parte din tagma conspiraţioniştilor este compusă din oameni creduli şi ignoranţi (restul fiind şarlatani), asta nu înseamnă că nu au şi ei tacticile lor de a te convinge că adevărul e cu totul altul. Cea mai folosită (şi chiar eficientă) este tactica

Eu doar pun nişte întrebări!

Ea apare de obicei sub forma: „Vrei să spui că oamenii au reuşit să ajungă pe Lună acum 50 de ani, iar acum nu mai pot? Deşi au o tehnologie mai puternică? Eşti sigur că nu ar fi fost mai uşor să filmeze totul într-un studio? Nu ştiu, eu doar pun nişte întrebări!”

Şmecheria la tactica asta este că la prima vedere ea chiar pare că e formată din nişte întrebări cât se poate de oneste, în căutarea adevărului, dar e doar o chestie de suprafaţă. În realitate, în momentul în care conspiraţionistul a pus

întrebările respective, el deja a plantat sămânța îndoielii în mintea interlocutorilor. Doar a pus nişte întrebări, într-adevăr, dar ele au rolul de a te face să te îndoieşti: „Da' chiar, oare nu le-ar fi fost mai uşor să filmeze totul într-un studio? De unde să ştiu eu că nu au făcut-o?"

Tactica asta e un mod foarte bun de a proteja de critici afirmațiile şi acuzațiile aberante ale conspirationistului. Nu poți să-l acuzi că afirmațiile lui sunt absurde şi că susține nişte bălării, nu? Pentru că omul până la urmă... doar pune nişte întrebări. E o crimă să pui întrebări? E curios şi el. Ba chiar e posibil să-şi justifice întrebările spunând că face pe avocatul diavolului. Şi totuşi, în acelaşi timp, deja te influențează pe tine sau pe ceilalți participanți la discuție fără să ştiți. Asta pentru că adesea tactica este folosită împreună cu nişte întrebări speciale: *loaded questions* şi *leading questions*.

Loaded questions (de la *to load*, a încărca) sunt nişte întrebări care au scopul de a-l induce în eroare pe interlocutor şi de a-l păcăli să răspundă la ele după cum doreşte cel care le formulează. O astfel de întrebare clasică folosită des ca exemplu este: „Îți mai bați soția?" Poți să răspunzi *da* sau *nu* şi, deşi ai impresia că răspunzând *nu* scapi de această acuzație, te păcăleşti singur: răspunsul negativ poate fi uşor interpretat ca „nu îmi mai bat soția", şi nu ca „nu mi-am bătut niciodată soția". Un alt exemplu: „Ai recunoscut vreodată că teoria evoluției nu este sprijinită de dovezi?" Poți să răspunzi *da* sau *nu*, dar oricare ar fi răspunsul tot o să se înțeleagă că teoria evoluției *nu* este sprijinită de dovezi.

Leading questions (de la *to lead*, a conduce, a direcționa) sunt de fapt nişte propoziții, nişte afirmații rostite sub formă de întrebare. Sunt întrebări care sugerează propriul lor răspuns. Un exemplu de *leading question* ar fi: „Purta Paul un tricou alb?", pentru că insinuează automat că Paul purta

un tricou alb. Îl influențează pe interlocutor să afirme că Paul chiar purta un tricou, ba chiar alb. Un exemplu de întrebare care să nu influențeze ar fi: „Ce purta Paul?”, pentru că îi oferă interlocutorului o mai mare libertate de a răspunde. Poate purta un tricou verde. Sau chiar o cămaşă. Întrebările de tipul ăsta nu par a fi foarte importante, dar numeroase studii au arătat că folosirea lor excesivă poate genera *false amintiri* în mintea celui care răspunde la ele. Cel mai bun exemplu vine din lumea ufologiei: sunt o grămadă de oameni care susțin că au avut întâlniri de gradul III cu diverşi extratereştri şi chiar că au fost răpiți de aceştia. Problema este că oamenii respectivi stau foarte prost cu memoria şi, dintr-un motiv sau altul, nu-şi aduc aminte nimic din acele episoade, astfel că se recurge la o metodă numită *regresie hipnotică*. Pe scurt, un terapeut îi hipnotizează, îi cufundă într-o stare de relaxare şi încearcă să extragă de la ei acele amintiri ascunse.

Acum nu stăm să dezbatem dacă hipnoza este sau nu pseudoştiință. Ce ştim însă este că de multe ori terapeutul reuşeşte să implanteze în mintea relaxată a hipnotizatului nişte amintiri false prin intermediul întrebărilor îndrumătoare. Exemple de astfel de întrebări într-un caz de răpire de extratereştri ar fi:

• *Pare lumina să vină de deasupra maşinii?* – moment în care, fireşte, terapeutul implantează în mintea omului ideea că lumina unui presupus OZN e deasupra maşinii;

• *Cum comunică ei cu tine? Le auzi vocea?* – întrebarea se referă la extratereştrii dintr-o întâlnire de gradul III, iar acel „cum comunică” sugerează faptul că o fac altfel decât o facem noi;

• *Ce fel de instrumente folosesc ei? Sunt la fel ca instrumentele folosite de medicii de pe Pământ?* – e vorba, fireşte, de scena cu omul răpit şi pus pe masa de operație, iar întrebările terapeutului sugerează că într-adevăr cei care

operează sunt ființe extraterestre; se face distincția între ele şi medicii de pe Pământ.

Întrebările puse cum trebuie şi unde trebuie pot fi nişte tactici extraordinar de eficiente, iar conspiraționiştii şi adepții pseudoştiinței le folosesc cu mai multă virtuozitate decât cânta Paganini la vioară. Bineînțeles, nu orice întrebări sunt o strategie mârşavă de a influența interlocutorul (există şi întrebări oneste), dar cele puse de conspirationist pentru a influența au deja nişte răspunsuri foarte bine documentate şi bine ştiute pe care el alege să le ignore. De exemplu, când spune: „A, da? Am ajuns pe Lună? Atunci de ce nu se văd stelele în fotografii? Nu ştiu, frate, eu doar pun nişte întrebări!” Răspunsul la această întrebare se găseşte pe toate gardurile internetului, dar conspirationistul alege pur şi simplu să le ignore.

Scepticismul este foarte sănătos, întreaga carte pe care o ai în mână este o pledoarie pentru el. Dar, cum am mai spus, se poate exagera şi aici, mai ales atunci când ai judecata încețoşată de tot felul de prejudecăți. Şi, până la urmă, da, au mai fost conspirații care chiar s-au adeverit, deci cine zice că unele teorii ale conspirației nu pot fi adevărate? După cum ai văzut deja, există nişte caracteristici importante care dau de gol teoriile conspirației: cu cât numărul de persoane care tac în privința conspirației creşte, cu atât este mai improbabilă. Ce să mai zicem că multe astfel de teorii necesită ca grupul care conspiră să aibă puteri supranaturale pentru a-şi duce la bun sfârşit planul. Dacă dai de ele într-o teorie a conspirației, deja ar trebui să tragi nişte semnale de alarmă.

Există posibilitatea ca Pământul să fie plat, dar care crezi că sunt şansele ca întreaga comunitate ştiințifică să ne mintă de sute de ani încoace?

Sfârşitul încununează opera

Şi totuşi, ca să aibă ultimul cuvânt, adesea adepții pseudoştiinței nu se pot abține să mai folosească o tactică-două în încercarea de a opri o discuție care nu pare să ducă unde vor ei. La fel ca în cazul „eu doar pun o întrebare”, şi aici vorbim de nişte strategii care la prima vedere par a fi nişte tentative inocente de a detensiona atmosfera (uneori da, sunt, dar tot greşite), însă în realitate sunt alte încercări viclene de a mai atrage pe cineva de partea lor sau pur şi simplu de a ieşi din discuție nevătămați.

Argumentul moderației

În toate călătoriile mele peste cele nouă mări şi nouă țări ale internetului, *argumentul moderației* s-a dovedit una dintre cele mai enervante chestii pe care le-am găsit. Pe scurt, omul care-l emite crede probabil că e un înțelept ce îndeamnă la echilibru. În timp ce gloata asta de evoluționişti şi creaționişti se ceartă ca chiorii, el e singurul care s-a gândit să facă un pas în spate şi să vadă imaginea de ansamblu.

Foarte bine faci, tipule, dar greşeşti. Argumentul moderației este de fapt o eroare de logică şi are forma:

Există două afirmații diametral opuse, X şi Y. Deci răspunsul se află undeva între X şi Y.

Fireşte, nu tot timpul e vorba de o eroare de logică, dar în cazul temei ştiință *vs* pseudoştiință este o greşeală foarte gravă. Una din tabere se bazează pe dovezi empirice, calcule şi studii, iar cealaltă se bazează pe dovezi anecdotice şi ştiință înțeleasă prost. În discuția *vaccinurile cauzează autism* există o grămadă de oameni care cred că adevărul e pe undeva la mijloc, deşi nu specifică niciodată exact ce vor să spună prin asta. Acest fals echilibru are consecința neplăcută de a pune pe aceeaşi treaptă ştiința şi pseudoştiința, punând semnul egal între ele. Adică: nu se ştie niciodată unde se găseşte adevărul, nu? Numai că ştim în cazurile astea (fie că e vorba de Pământul plat şi Pământul sferic, de vaccinuri şi autism sau de creaționism şi evoluționism) că adevărul este la un capăt sau celălalt, nu există *între*. Şi chiar ştim la care capăt se află adevărul.

Cel mai mult păcătuieşte mass-media cu argumentul moderației, alegând de multe ori să abordeze în mod egal atât pseudoştiința, cât şi ştiința. Zic că păcătuieşte pentru că astfel legitimizează pseudoştiința: când apare la televizor o persoană antivaccinistă proeminentă într-o dezbatere cu un medic, televiziunea legitimizează antivaccinismul în ochii publicului, iar omul din fața ecranului înțelege că este şi asta o treabă serioasă. Altfel de ce ar prezenta ambele tabere? Când dai şanse egale pseudoştiinței şi ştiinței în mass-media, câştigă pseudoştiința, nu ştiința! Publicul înțelege că există într-adevăr o controversă, că ştiința are un oponent legitim. Când permiți pseudoştiinței să urce pe aceeaşi treaptă cu ştiința, nu creezi o lume mai bună, nu ameliorezi gândirea critică şi nu faci un pas în plus spre adevăr. Ba din contră, facem cu toții un pas înapoi, iar noaptea minții câştigă teren.

O tactică alternativă este cea numită *teach the controversy* lansată de creaționiştii din SUA acum mulți ani: pe scurt, aceştia doresc predarea în şcoli, în timpul

cursurilor de ştiinţă, atât a teoriei evoluției, cât şi a *designului inteligent*. Sună foarte *smart* ultimul termen, dar el desemnează pur şi simplu vechiul şi obositul creaționism deghizat în haine „ştiințifice”. Raționamentul lor e că ar fi foarte drăguț dacă s-ar preda ambele idei în mod egal. Ar fi o lume mai bună. Mieii şi leii s-ar lua în brațe. Oamenii ar învăța, în sfârşit, că nu are rost să se certe care echipă de fotbal e mai bună. Paradisul pe Pământ.

Dar nu. Nu, nu, nu şi iarăşi nu. Se porneşte de la premisa greşită că ambele se află şi merită să se afle pe aceeaşi treaptă. Pur şi simplu e imposibil: teoria evoluției are de partea ei numeroase studii şi dovezi din diverse domenii, în timp ce creaționismul se bazează pe o carte scrisă după poveştile unor oameni din epoca bronzului. Nu poți preda o ipoteză falsă împreună cu o teorie demonstrată ca şi cum ar fi de aceeaşi natură. Oamenii sunt păcăliți de faptul că ambele idei încearcă să explice acelaşi lucru (apariția oamenilor pe Pământ, în cazul de față), iar în mintea lor asta înseamnă că ambele sunt la fel de posibile. Dar...

Doar pentru că două idei încearcă să explice acelaşi lucru nu înseamnă că sunt ambele corecte.

Doar pentru că poți explica naşterea copiilor atât prin ideea că sunt aduşi de berze, cât şi prin ideea că se nasc în urma unirii unui ovul cu un spermatozoid nu înseamnă că ambele sunt corecte sau pot fi tratate egal.

Pământul este ori plat, ori sferic. Şi ştim deja răspunsul categoric.

Pământul este ori gol, ori plin pe dinăuntru. Şi ştim deja răspunsul clar.

Pământul ori are 6.000 de ani, ca vârstă, ori 4,3 miliarde de ani. Şi ştim răspunsul fără nici o îndoială.

Diversitatea biosferei din prezent ori a apărut ca urmare a evoluției, ori a apărut direct, fix sub forma în care se află în ziua de azi. Şi ştim deja răspunsul sigur la asta.

Oamenii ori au evoluat din alte tipuri de primate, ori au fost creați din praf. Şi ştim răspunsul şi aici.

Adepții pseudoştiinței vor să sugereze că există o controversă, că există discuții între oamenii de ştiință, că şi ideile pseudoştiințifice merită să fie luate în seamă, şi vor toate lucrurile astea pentru că le oferă legitimitate. Oricât de înțelept ai vrea să pari, sunt unele discuții în care adevărul chiar *nu* se află la mijloc. Când vine vorba de pseudoştiință *vs* ştiință, răspunsul este cât se poate de simplu: ai de ales între un scenariu pentru care avem dovezi, experimente, modele ştiințifice şi un scenariu care se bazează pe „scrie în Biblie” sau „păi nu e clar că ei te mint?” E simplu.

Opinia mea despre opinii

Thought-terminating clichés (clişee care inhibă gândirea), numite şi *semantic stopsigns* (*stopsigns* fiind semnele de circulație pe care scrie STOP), sunt nişte chestii de care nu ai mai auzit până acum, dar le întâlneşti de-o viață întreagă. Sunt cuvinte sau fraze cu rolul de a descuraja gândirea critică şi discuțiile semnificative pe marginea anumitor subiecte, fiind oferite ca răspuns când cineva ori nu are un răspuns clar la întrebarea respectivă, ori pur şi simplu nu e interesat să ofere un răspuns. Deşi sunt folosite în general ca răspunsuri simple la întrebări complexe, uneori sunt folosite intenționat cu scopul de a opri diverse dezbateri, de a-i face pe alții să creadă ceva anume sau pur şi simplu pentru a respinge păreri diferite. Nu-i de mirare că sunt folosite din plin în pseudoştiință şi chiar de diverse culte.

Termenul de *thought-terminating cliché* a fost popularizat de psihiatrul Robert Jay Lifton, care în 1961 spunea:

> *Limbajul mediului totalitarist este caracterizat prin thought-terminating clichés. Cele mai vaste şi complexe probleme ale omenirii sunt comprimate în fraze sumare, foarte reductive şi categorice, uşor de memorat şi de exprimat. Acestea devin începutul şi sfârşitul oricărei analize ideologice.*

Exemple de asemenea clişee des întâlnite sunt:
• „Aia e”;
• „Când o să fii de vârsta mea o să înțelegi”;
• „O să înțelegi când o să ai şi tu copii”;
• „Gândeşti prea mult”;
• „Crede şi nu cerceta”.
Dar regina acestor exprimări este, fără dar şi poate:

> *Fiecare are dreptul la o opinie.*

Alte formulări sunt „mă, e părerea mea” sau „am dreptul la propria-mi părere”, la fel de greşite şi enervante. Adesea sunt folosite de cel care spune o tâmpenie ca un zid de apărare în spatele căruia să se ascundă. Adică o fi spus el că Pământul e plat, dar ce vrei? Poate să-şi spună şi omul părerea. (Ca paranteză, probabil ai observat deja că *am şi eu o opinie* se înrudeşte cu *hei, doar pun întrebări* despre care am vorbit în capitolul privind conspirațiile.)

Problema cu opiniile este că, deşi cei care le emit spun că sunt *doar* nişte opinii, ştim prea bine că în mintea lor sunt deja o certitudine, un lucru pe care ei îl cred. E o chestie de nuanță, dar e uşor de ghicit mai ales că, în general, „părerea mea” vine după o discuție destul de lungă în care omul şi-a prezentat cu patos poziția. Formularea asta e folosită pentru a încheia o discuție când interlocutorul nu mai are

argumente şi nici nu mai vrea să continue. Nu are nici o valoare argumentativă şi singurul ei dar este să oprească instant orice discuție rațională pe teme serioase.

Faptul că ai o opinie asupra unui subiect nu înseamnă că este automat corectă sau demnă de luat în seamă. Urmarea firească a expunerii unei păreri este argumentul. Abia după aceea putem decide dacă e o opinie corectă sau nu. Ea nu este validă doar în virtutea faptului că există. Părerea mea este că pe lumea asta există pisici care au aripi, dar faptul că am emis această părere nu e de ajuns pentru a stabili valoarea ei de adevăr.

Câteodată, când adepții pseudoştiinței se simt realmente amenințați de argumente, fac un pas înainte şi îți cer să le *respecți opiniile*. Partea proastă e că, prin simpla lor natură, opiniile nu pot fi respectate, pentru că sunt nişte gânduri, nişte păreri. În general respecți un om pentru că a trecut prin nişte încercări, a realizat ceva. Opiniile sunt pur şi simplu nişte gânduri. A, vrei să te respect pe tine doar pentru că ai avut curajul să scoți opinia la plimbare, în lume? Mai greu, pentru că ea tot trebuie argumentată.

O altă tactică e să ți se spună *fiecare cu părerea lui*, iar aici ne întoarcem la *argumentul moderației*: persoana respectivă are impresia că teoria evoluției, vârsta universului sunt nişte opinii, la fel ca ale ei. Le pune pe aceeaşi treaptă. Dar bineînțeles că e o mare diferență: este cât se poate de adevărat, toate teoriile ştiințifice au pornit ca un soi de opinii, prin care oamenii de ştiință au observat un fenomen şi au făcut predicții în baza acestor observații. Cu timpul însă, opiniile au ajuns să fie susținute de calcule şi dovezi obținute prin experiment şi şi-au câştigat statutul de teorie ştiințifică certă (în limitele în care ştiința poate fi certă). Teoria evoluției nu mai e o opinie de cel puțin 100 de ani.

Pe lângă asta, nu toate opiniile sunt egale. Chiar şi atunci când vorbim de o discuție pur speculativă care se poartă între doi oameni, dacă unul din ei studiază sau lucrează în domeniul vizat, opiniile lui se bazează pe experiență, pe cunoştințe dobândite. Dacă vorbim de existența vieții pe planeta Marte, nu poți pune pe aceeaşi treaptă opinia lui Paco de pe internet (ale cărui singure cunoştințe despre fizică se reduc la faptul că apa e udă, iar de biologie ce să mai zicem, că nici nu ştie în ce parte îi este splina) cu opinia unui astrofizician sau biochimist. Chit că momentan nu ştim cu certitudine dacă e viață pe Marte şi e o discuție pur speculativă, astrofizicianul sau biochimistul poate face ceea ce se numeşte în engleză o *educated guess*, o speculație bazată pe educația sa, pe cunoştințele sale mult mai vaste decât ale lui Paco. Este apel la autoritate? N-aş zice, pentru că vorbim de speculații. Chiar dacă nu eşti om de ştiință tot poți face o *educated guess*: deşi nu ai văzut în viața ta aşa ceva, poți spune, în baza experienței cu alte elemente chimice, cu un grad destul de ridicat de acuratețe, că şi hidrogenul poate fi, ca stare de agregare, solid. Este o părere, dar se bazează pe nişte cunoştințe şi pe experiența anterioară cu alte elemente chimice.

O părere este atât: o părere.

Nu are nici o valoare argumentativă şi nu te duce cu nimic mai aproape de adevăr. Şi nici nu poate fi folosită ca zid de apărare; nu este imună la critici.

Cuvânt de încheiere

Acum, la final de carte, sper că am mai reuşit să fac un pic de ordine prin gândurile tale şi să te fac să înțelegi cum arată pseudoştiința, cum se comportă şi mai ales cum s-o identifici. S-ar putea să fii derutat în ceea ce priveşte unele lucruri şi nu e vina ta: pseudoştiința este foarte abilă în a se ascunde şi a se da drept ştiință. De multe ori este vorba de nuanță, de nişte diferențe atât de fine, încât nu le vezi din prima. Şi totuşi, nu e nevoie să fii doctor în fizică cuantică pentru a le depista. Trebuie doar să înțelegi nişte chestii de logică şi să ai ochiul format. Nu este apel la autoritate când spui cuiva că medicul nefrolog ți-a diagnosticat ceva la rinichi, dar e un posibil apel la autoritate când afirmi că medicul neurolog ți-a spus că ai probleme cu rinichii.

Morala întregii cărți şi ce trebuie să ții minte mai presus de tot este că:

Totul se reduce la dovezile empirice şi experimentale pe care le avem la dispoziție şi la capacitatea lor de a urma sau nu paşii metodei ştiințifice.

Da, este cât se poate de posibil ca Pământul să fie plat, dar toate dovezile pe care le avem duc în direcția ideii de Pământ sferic. Nu avem nici o dovadă pentru Pământul plat. Dorințele şi percepțiile tale senzoriale sunt egale cu zero. Am ajuns departe. Foarte departe. Suntem o specie de animal care doar într-o secundă cosmică a reuşit să descifreze o bună parte din univers, să se ia la trântă cu moartea. Nu numai că am descoperit alte lumi, ci chiar am ajuns pe ele. Şi abia am început. Iar totul se datorează fixismului oamenilor de ştiință de a urma îndeaproape metoda ştiințifică şi de a găsi dovezi pentru ipotezele lor. Asta îmi aduce aminte de ce spunea comediantul Tim Minchin în poezia sa intitulată *Storm*:

Pentru că, în întreaga istorie, orice mister care a fost vreodată rezolvat s-a dovedit a nu fi magie.

Pe lângă asta, e foarte simplu şi uşor să credem în pseudoştiință şi nu în ştiință. Prima ne spune ce am vrea să auzim, nu ne pune să gândim prea mult şi nici să renunțăm la vechile noastre obiceiuri. A doua, în schimb, este de multe ori contraintuitivă, rece şi tinde să ne scoată din zona de confort.

Nu e uşor să scăpăm de deprinderile pe care le-am dobândit de-a lungul vieții şi de care ne ținem cu dinții. Nu ne place schimbarea, cu atât mai mult când e vorba să schimbăm felul în care percepem lumea din jur. Îmi imaginez că a fost la fel de greu pentru Darwin să renunțe la tot ce învățase până atunci, probabil a fost la fel de greu şi pentru Copernic sau Galilei când şi-au dat seama că, deşi alți învățați dinaintea lor, oameni stimați, susțineau că Soarele orbitează Pământul, adevărul era altul. N-a fost uşor. Şi totuşi şi-au călcat pe inimă şi au schimbat universul în care trăim.

Să fii sceptic nu e o boală, deşi lumea te va acuza că ai mintea prea închisă, că striveşti „corola de minuni a lumii”. Cred că Douglas Adams a zis cel mai bine:

Nu e de ajuns să vezi cât de frumoasă e o grădină fără să şi crezi că la capătul ei trăiesc zâne?